Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
University of Toronto

http://www.archive.org/details/memoirs14harv

MEMOIRS

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

AT

HARVARD COLLEGE.

VOL. XIV.

146080
22/V/18

CAMBRIDGE, U.S.A.
PRINTED FOR THE MUSEUM.
1885–1893.

QL
1
H35
V.14

University Press:
John Wilson and Son, Cambridge, U. S. A.

CONTENTS.

No. 1. STUDIES FROM THE NEWPORT MARINE LABORATORY. — XVI. THE DEVELOPMENT OF OSSEOUS FISHES. By A. Agassiz and C. O. Whitman.

Part I. The Pelagic Stages of Young Fishes.. pp. 56. 19 Plates. September, 1885.

Part II. The Pre-embryonic Stages of Development. Part First. The History of the Egg from Fertilization to Cleavage. pp. 40. 12 Plates. June, 1889.

No. 2. THE DISCOBOLI, CYCLOPTERIDÆ, LIPAROPSIDÆ, AND LIPARIDÆ. By S. Garman. pp. 96. 13 Plates. April, 1892.

No. 3. REPORTS ON THE RESULTS OF DREDGING BY THE UNITED STATES COAST SURVEY STEAMER "BLAKE." — XXXIII. DESCRIPTION DES CRUSTACÉS DE LA FAMILLE DES PAGURIENS RECUEILLIS PENDANT L'EXPÉDITION. By A. Milne-Edwards and E. L. Bouvier. pp. 172. 12 Plates. April, 1893.

Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy

AT HARVARD COLLEGE.

Vol. XIV. No. I. Part 1.

STUDIES FROM THE NEWPORT MARINE LABORATORY.

Communicated by Alexander Agassiz.

XVI.

THE DEVELOPMENT OF OSSEOUS FISHES.

I.

THE PELAGIC STAGES OF YOUNG FISHES.

BY

ALEXANDER AGASSIZ and C. O. WHITMAN.

WITH NINETEEN PLATES.

CAMBRIDGE:

Printed for the Museum.

September, 1885.

THE PELAGIC STAGES OF YOUNG FISHES.

We propose in this memoir to continue the papers on the Young Stages of Osseous Fishes commenced by Mr. Agassiz in 1877. We shall take up in succession different points of interest in the development of the bony fishes, devoting the successive numbers of this investigation to limited subjects. The first part of Mr. Agassiz's papers treated of the Development of the Tail.* The second part was devoted to the Development of Flounders,† mainly to the changes of form they undergo while passing from a symmetrical to an asymmetrical stage. The third part‡ gave a number of sketches of the changes undergone after hatching by some of the more common of the marine fishes of the southern coast of New England. The fourth part of these investigations, by Agassiz and Whitman,§ was devoted to a preliminary notice on the early stages of some of the pelagic fish eggs of Newport Bay.‖

* A. Agassiz. On the Young Stages of some Osseous Fishes. I. Development of the Tail. Proc. Am. Acad., XIII., 1877, p. 117.

† A. Agassiz. Development of the Flounders. Proc. Am. Acad., XIV., 1878, p. 1.

‡ A. Agassiz. On the Young Stages of some Osseous Fishes. III. Proc. Am. Acad., XVII., 1882, p. 271.

§ A. Agassiz and C. O. Whitman. On the Development of some Pelagic Fish Eggs. Preliminary Notice. Proc. Am. Acad., XX., 1884, p. 23.

‖ The following papers treating of fish eggs are referred to in this memoir:—

Malm, A. W. Svenska Vetensk. Akad. Handl., VII., 1867 and 1868.
Sars, G. O. Indberetninger til Departmentel for det Indre. Christiania, 1869.
Haeckel, E. Die Gastrula u. die Eifurchung. Jena. Zeits., IX., 1875.
Van Beneden, E. Quart. Journ. Mic. Sci., 1878, p. 41.
Kupffer, C. Archiv f. Mikr. Anat., 1868, p. 209.
Ryder, J. A. Bull. U. S. Fish. Com., I., p. 136, 1881.
Agassiz, A. Proc. Am. Acad., XIV., 1878, p. 1; XVII., 1882, p. 27.
Emery, C. Fierasfer. Arbeit aus d. Zool. Station zu Neapel.
Kingsley, J. S., and H. W. Conn. Mem. Boston Soc. of Nat. Hist., III., No. VI., 1883.
Hensen, V. Bericht der Com. zur wiss. Untersuch. d. Deutschen Meere, IV. Kiel, 1883.
Brook, Geo. Linn. Soc. Journal, XVIII., 1884, p. 274; XVIII., 1885, p. 299.
" " Quart. Journ. Mic. Sci., 1885.
McIntosh. Nature, XXXI., No. 806, p. 534, and No. 807, p. 555, 1885.

The first part of the present memoir is devoted to descriptive sketches of the different fish eggs which have come to our notice. We have, as far as practicable, given the most characteristic stages of the egg of each species, and have, whenever possible, raised the young until we could recognize in the embryo the young stage of some fish already known to us from our pelagic fishing. Many of the sketches here given of young fishes supplement those formerly published by Mr. Agassiz, and we have added a synoptic table of the various eggs and young fishes we have thus far observed, with references to the plates where they are figured. The difficulties of connecting the eggs and the free-swimming embryos is very great, and undoubtedly it will be found in the future, as we have already observed, that many of our identifications are not correct. The differences which distinguish the eggs of widely separated species are often very slight, and we found also that the variation in the size and ornamentation of the embryo was frequently very considerable. In fact, individual differences are early developed, and the peculiarities of the full-grown fish are hinted at most plainly either in the egg or in the very youngest embryonic stages after hatching.

A comparison of successive stages of growth (but not of the same individuals) of such young fishes as we figure in Plates III., XIII., XIV., XV., XVI., and XIX. will illustrate this point more fully than detailed descriptions of the different outlines and patterns of coloration of the successive stages.

We have also for one species (Ctenolabrus) illustrated quite at length (Pls. VII., IX.) the different stages of segmentation and the general appearance of the embryo within the egg before hatching.

The second part of this memoir will be devoted to the earlier stages of cleavage and the formation of the embryonic ring; after this we shall take up as fast as practicable the formation of the embryo, the fins, the chromatophores, the nervous system, and the alimentary canal.

The pelagic eggs we have had occasion to examine divide themselves into two great divisions, — those which are provided with one or more oil-globules, and those which are not. This distinction at first sight appears a most important one; yet if we examine eggs without globules, we shall find that the yolk-mass is thoroughly permeated with minute fatty globules. But these minute globules never coalesce, and do not form a number of small globules, as is the case in some of the Cottoids (Pl. I. figs. 1–3). We may indeed consider these eggs with many globules as intermediate between

eggs in which there are no large globules, no concentration of the fatty masses, as in Ctenolabrus and the like (Pls. VII., VIII., IX.), and those in which we find one or two globules. The fact that in the Cottoids we see the gradual concentration of these fatty masses to a smaller number of large globules as the egg advances in age, and furthermore the coalescence of two globules into one, would lead us to consider as of little importance this distinction of eggs based upon the presence or absence of globules. The oil-globule is often retained in quite advanced embryos.

We next find pelagic eggs which are laid singly, — that seems to be the most common condition, — and are left to float at the mercy of the winds and waves. Other eggs, on the contrary, are laid in a common connecting glutinous mass, like those of Lophius, Fierasfer, and others. In the former genus the mass of eggs is very large; in the latter, the number of eggs is quite small. As far as protection to the young embryo is concerned, the eggs which are laid singly and are soon scattered far and wide would seem to be in the best condition to escape their numerous enemies, while the large masses of pelagic eggs, or those which are laid attached to the bottom in clusters, would seem completely at the mercy of other Fishes, and of Crustacea, Mollusca, Annelids, and other marine animals living upon animal food.

All the eggs described in this memoir, — those without oil-globules as well as those with them, — except when confined in masses, usually float with the embryo down. Pelagic eggs are usually, as far as we have observed them, perfectly transparent when first laid; little by little, with the formation of the embryo, chromatophores are formed, generally upon the surface of the yolk-mass close to the embryo, or upon the embryo itself. These chromatophores, at first colorless, then become pigmented, and while the young embryo is still within the egg the characteristic pattern of coloration is often clearly indicated. They extend gradually over the whole embryo, which, before the tail is well advanced, is usually completely covered by characteristic pigment; it is only with the growth of the tail that the individual characteristics of coloration are plainly visible. (See the eggs of Plates II., VII., X., XII., XIV., XVI.–XIX.)

The yolk-mass, which in the earlier stages of the egg fills nearly the whole outer envelope, is gradually resorbed with the formation of the embryo. This resorption is very different in different species, and upon it depends, of course, the size of the yolk-mass at the time the young fish is hatched. (Compare Pl. II. fig. 3, Pl. III. figs. 8, 9, Pl. X. figs. 4, 6, Pl. XI.

figs. 8, 10, Pl. XII. figs. 6, 7, Pl. XIII. figs. 10, 11, Pl. XIV. figs. 6, 7, Pl. XVI. figs. 6, 7, Pl. XVII. fig. 6, Pl. XVIII. figs. 6–9, Pl. XIX. figs. 4–6.)

The speed of the resorption of the yolk mass varies also greatly, as can be readily seen while comparing the young embryos of the stages indicated above. The rapidity of development of the structural features of the young fish is correlated with the decrease of the size of the yolk-bag. We find in those young fishes, for instance, in which the yolk-mass retains for many days an inordinate size, that the development of the head, the fins, the eyes, and the pigment-spots has been comparatively slow.

It is rather an unusual thing to find the chromatophores dendritic in the earlier stages within the egg, although in a few species in which the pigment is principally black this seems to be the case. (Pl. II. fig. 2, Pl. XIII. fig. 3, Pl. XVII. fig. 1, Pl. XVIII. figs. 4, 5.)

Soon after hatching, however, the development of the dendritic pigments is very marked; the black pigments are usually the first to be extended, and the colored chromatophores appear in later stages, except in those species (as in some of the Cottoids) in which the colored chromatophores form the basis of the ornamentation even in the earliest stages. The arrangement of the patterns of coloration is also blocked out soon after hatching, during the earliest stages of growth. (Pl. II. fig. 12, Pl. III. figs. 9–11, Pl. V., Pl. XIII. fig. 15, Pl. XV.)

The eyes are generally colorless until some time after the hatching of the embryo, but in some species the chromatophores extend over the eye (Pl. II. figs. 6, 7), and in others (Pl. II. fig. 2, Pl. XII. fig. 3, Pl. XVIII. fig. 5) there is an accumulation of black granules in the posterior part of the eye while still within the egg. Ordinarily the eye does not become pigmented black till after hatching, and the coloring is not developed until somewhat later stages. (Pl. XI. fig. 11, Pl. XIII. figs. 14, 15, Pl. XV., Pl. XVI. figs. 8, 10, Pl. XVIII. fig. 10, Pl. XIX. fig. 7.)

The first fins formed are the pectorals, traces of which appear in very early stages within the egg (Pl. XII. fig. 1, Pl. XIV. fig. 2, Pl. XVI. fig. 2, Pl. XVIII. fig. 2) as slight swellings in the sides of the body of the embryo. The closing of the blastopore and the disappearance of Kupffer's vesicle are followed by the growth of the tail (Pl. II. fig. 4, Pl. X. fig. 1, Pl. XII. fig. 1) and the formation of an embryonic tail-fin, which increases in width with the increase in size of the posterior part of the body (Pl. II. figs. 6, 8, Pl. XII. figs. 2, 3, Pl. XIV. figs. 3–5, Pl. XVI. figs. 3, 4, Pl. XVIII. figs. 3–5, Pl. XIX.

figs. 2, 3), and at the time of hatching extends as a median vertical fold along the whole dorsal line, returning on the ventral side as far as to the yolk-sac. (Pl. II. fig. 3, Pl. III. fig. 8, Pl. X. fig. 4, Pl. XI. fig. 8, Pl. XII. figs. 6, 7, Pl. XIII. figs. 11, 12, Pl. XIV. figs. 6, 7, Pl. XVI. figs. 7, 8, Pl. XVIII. fig. 6, Pl. XIX. figs. 4, 5.)

With the resorption of the yolk-mass is connected the disappearance of the embryonic fin fold in advance of the vent, and usually at that time (Pl. II. fig. 12, Pl. III. figs. 10, 11, Pl. XIII. figs. 14, 15, Pl. XV. figs. 13, 14) the pectorals are well developed and have become a powerful limb in the young embryo. The resorption of the yolk-mass is also accompanied by a lengthening of the intestinal tract, and the formation of a larger alimentary canal and of a swimming-bladder. (Pl. II. fig. 12, Pl. XI. figs. 11, 12, Pl. XIII. figs. 13–15, Pl. XV., Pl. XVI. figs. 8–10.) In some cases (Pl. II. fig. 3, Pl. XII. figs. 6, 7, Pl. XIII. figs. 11–14, Pl. XVII. fig. 2, Pl. XVIII. fig. 6), where the vent when the young fish is hatched is not marginal, but lateral, this gradually moves down toward the edge of the embryonic anal fin. In the very youngest stages, immediately on leaving the egg, the embryo depends mainly upon its embryonic dorsal and ventral (its leptocardial fin) for locomotion. The propelling powers of this fin are proportionally very large, and at no time of its life is the young fish better provided with means of locomotion, or with organs of sense to detect the most minute changes in the medium surrounding it. Compare, for instance, the muscular axis of a newly hatched embryo (Pl. II. fig. 3, Pl. X. fig. 4, Pl. XII. figs. 6–8, Pl. XIII. fig. 12, Pl. XVI. fig. 6, etc.), the size of the embryonic fin, the comparatively great bulk of the brain and of the chorda, the immense size of the eyes, the great development of the lateral organs, and the size of the auditory capsules, with those of a more advanced embryo (Pl. XI. fig. 12, Pl. XV. fig. 14), and then with the older adult stages of these same fishes, and we cannot fail to be struck by the contrast they present. Everything in the young embryo seems eminently adapted to enable it to receive the most delicate impressions, whether it be from its exquisitely sensitive lateral line or from its huge eyes; and its gigantic embryonic fins enable it with comparative ease to move rapidly away from disturbing influences, to say nothing of their extreme transparency and their power of reducing the pigments which cover them to a minimum while in rapid motion, and thus readily to escape from their enemies.

With the growth of the embryo the young fish depends more and more for locomotion upon the use of its pectorals, and these develop quite rapidly,

and form either fins or tactile appendages intended for special functions, as in Motella and Lophius among our shore fishes, and among many of the deep-sea fishes, where in addition the comparatively simple lateral organs become greatly developed into special sense appendages.

From the embryonic fin-folds, by resorption and development of special parts, are formed the caudal, the dorsals, and the anal, the ventrals are developed from the rudimentary embryonic fin fold extending from the vent toward the head along the lower side of the yolk-mass.

The caudal is usually the first fin to become specialized from the embryonic fin-fold, though in some cases the ventrals are developed first. The formation of the dorsals and anal goes on *pari passu;* the posterior dorsal, however, is developed usually before the anterior dorsal, when the fins are similar; but when, as in the case of Lophius and Cyclopterus, they form (as well as the ventrals) special organs, as it were, their rudiments are early to appear. The fin-rays of the pectorals make their appearance first; next come those of the caudals; the dorsal and anal fin-rays are synchronously developed. The delicate embryonic fin-rays of the primitive fin-fold are first formed at the caudal extremity, then gradually extend over the whole of the embryonic fold. The base of the definite fin-rays is the first to appear, and in the early stages these folds are completely covered by a more or less coarse granulation, which also covers the yolk-mass. Mr. Agassiz* has already alluded to the crossopterygian character of the embryonic pectorals of the young of osseous fishes.

The comparatively large size of the chorda in the earlier embryonic stages is a marked feature of all young fishes. On leaving the egg, the sheath is surrounded by a thin muscular belt, which increases in thickness with the age of the fish. The diagonal muscular bands make their appearance early in the embryo, while still in the egg. They are at first most distinctly marked toward the median part, diminishing in distinctness as they extend toward the head, and gradually reaching toward the extremity of the tail. With increasing age the large cells of the chorda become subdivided into smaller ones, and finally assume a granular appearance at the time when the subdivisions of the vertebral column and the first trace of the apophyses appear.

We have been greatly struck, while making these investigations, by the regularity with which the same stages of development of identical species

* A. Agassiz. Proc. Am. Acad., XVII., 1882, p. 297, Pl. XIX. figs. 4–6.

have appeared in successive years. In fact, whenever we were particularly anxious to find a given stage, the date of occurrence of former years formed an infallible guide in our search. This regularity in the appearance of pelagic animals is not limited to young fishes, but we find that the time of spawning of the majority of marine animals and their rate of development are practically identical year after year. We may quote as instances the appearance of Plagusia, Agalma, Arachnactis, Balanoglossus, and hosts of other embryos, on fixed days, as examples of the close interdependence we find between the season and the temperature of the sea with the growth of pelagic life.

Cottus grœnlandicus, C. & V.

Cf. Agassiz's Young Fishes, Part III., Pl. III. and Pl. II. Figs. 1 and 2.

Plate I. Figs. 1–5.

The eggs referred to this species are found throughout the summer months, but are most abundant in July. They are easily distinguished with the naked eye by their large size (1 to 1.1 mm.), and especially by the presence of scattered oil-globules, the number of which in a single egg may vary between ten and forty. These oil-globules are sometimes distributed more or less evenly in the periphery of the yolk (Figs. 1 and 3), and sometimes a tendency to cluster is shown by some or all of them (Fig. 2). In size they vary from .02 mm. to .10 mm. No instance of coalescence into a single globule has been noticed. Their peripheral position shows that their place in the yolk is not determined by specific gravity alone.

Yellow pigment begins to appear in this species three or four hours before the closing of the blastopore, about the time the first somite becomes plainly marked off, and almost simultaneously with the minute cluster of vesicles which are destined to coalesce, and thus give rise to Kupffer's vesicle. The pigment is at first extremely pale, and confined to a few mesoblastic cells along each side of the embryo. In the course of an hour the number of yellow pigment-cells is much increased, and a few black pigment-dots make their appearance. By this time some of the pigment-cells of both colors have wandered away from the lateral mesoblastic masses of the embryo, and appear as isolated amœboid cells between the ectoderm and the layer which we have called the periblast.

Thus far not a single pigment-cell has appeared anywhere in front of

the posterior margins of the optic vesicles. The yellow pigment is densest along the two sides of the embryo; and between these two lines, on the dorsal surface, only a few chromatophores are to be seen, and these are all black. At the end of another hour we find the pigment-cells more numerous, and two or three yellow cells are now to be seen on the optic vesicles. The black pigment-dots are smaller than the yellow ones, and mainly confined to the dorsal surface of the embryo. The yellow pigment-dots are both larger and darker than in the preceding stages, appearing bright yellow by reflected light, and brownish yellow or orange by transmitted light. At the time of closure of the blastopore, from three to four hours after the first appearance of pigment, the brownish yellow chromatophores are still larger (.005 to .008 mm.), and have crowded into the constrictions which separate the optic vesicles from the brain. A few of these cells are now seen among the black cells on the dorsal surface. Soon after this stage pigment-cells are found scattered over the entire surface of the yolk (Figs. 1 and 3).

At the time of hatching (see Agassiz, *loc. cit.*, Pl. III. figs. 2, 3) there are generally two large patches of brownish yellow along the margin of the dorsal fold, and four along the ventral. The outer edge of the pectorals is colored in the same manner. Two varieties are seen (in Figs. 4 and 5), which differ so widely from the typical form described by Agassiz as to raise the question whether they do not represent a second, and perhaps a third species.

The specimen represented in Fig. 4 was hatched from an egg measuring only .85 mm., and having 25 oil-globules. Another egg of nearly the same size (.82 mm.) was obtained at the same time, and this had only 8 oil-globules. The bright orange pigment-cells were very numerous on the dorsal and ventral folds, as well as the body, except at the caudal end, where only a single black cell was seen. Some black dots were scattered over the middle third of the body and on the yolk-sac alongside the embryo. The surface of the embryo was very rough or granular.

In Fig. 5 three patches of pigment are seen on the embryonic fold. The chromatophores of the body are still in a state of contraction. They are much less numerous, and their distribution much more even, than in Fig. 4. This specimen was hatched from an egg measuring 1.10 mm. in diameter, and having a very opaque zona radiata, which presented a blotched appearance when examined under a magnifying power of a few hundred diameters. The dimensions of Fig. 4 are as follows: —

Length	2.00 mm.
Yolk-sac (ovoid)	.80 × .47 "
Yolk-sac to vent	.10 "
Vent to tip	.95 "
Width of head	.30 "

Dimensions of Fig. 5 : —

Length	3.00 mm.
Yolk-sac	.60 "
Yolk-sac to vent	.20 "
Vent to tip	1.90 "

Species No. 28.

Plate I. Figs. 6–8.

Our knowledge of this species is limited to what could be learned from a single egg, found August 15, 1881.* This is the smallest of the eggs described in this paper, measuring only .63 mm. by .65 mm. The oil-globule is also diminutive in size, being only .085 mm. in diameter.

Shortly after the closure of the blastopore (Fig. 6) the yolk and embryo are very transparent, the only pigment being a few small, round black dots (about .005 mm.) scattered over the dorsal surface of the embryo and the yolk-sac in the neighborhood of the globule.

Thirty hours later, at the time of hatching, the pigment consists of scattered black dots, yellow dots, and four round black spots, placed as shown in Fig. 7. A few black and yellow dots are seen on the oil-globule, but none on the yolk.

Dimensions taken from Fig. 7 : —

Length	2.10 mm.
Yolk-sac	.70 × .35 "
Yolk-sac to vent	.05 "
Vent to tip	1.20 "
Height	.45 "
Width of head	.225 "

The specimen represented in Fig. 8 was taken in September, 1883, and is probably a somewhat older stage than that of Fig. 7. The lateral position of the vent makes it quite certain that this specimen, if normally developed, does not belong to the same species. In other respects, however, there is a close resemblance, allowing for the fact that the yellow pigment is expanded in Fig. 8 and contracted in Fig. 7.

* The egg and young of this species have also been taken this season (July 6, 1885) by Mr. Agassiz.

Species No. 26.

Plate II. Figs. 1–3.

Two eggs only of this species (Motella, or some closely allied fish) were obtained during the summer of 1884, and these were taken on July 25. The stages represented in Figs. 1 and 2 resemble somewhat the corresponding stages of *Motella argentea*, seen in Pl. XVIII. figs. 3 and 5; but differ from them in having less pigment, a colored globule, and a more granular aspect, which is most strongly developed on the yolk around the head. These eggs measured respectively .75 mm. and .76 mm.; and the brassy yellow oil-globule in each was .14 mm. in diameter.

In one egg there was no pigment on the yolk, and in the other (Fig. 1), only a single small spot near the embryo. In the younger stage (Fig. 1) the embryo is already remarkably granular, the granules being larger on the yolk at either side of the head than elsewhere. In the stage of Fig. 2, just before hatching, the granulation is somewhat stronger, and the inner and posterior part of the eyes is marked with black dots. The pectorals are well advanced, and there is a manifest concentration of pigment in definite regions, which foreshadows the condition reached a few hours after hatching. In the stage of Fig. 3, twelve to eighteen hours old, the pigment is arranged almost precisely as in the young Motella (Pl. XVIII. fig. 6), but is much less richly developed. The eye is blue-black, with a reflection of yellow. The lateral line organs agree both in position and number with those of the allied, but plainly different, species figured in Plate XII. In size, general shape, position of the vent, and dimensions, this species agrees closely with the two species above referred to.

Hemitripterus americanus, C. & V. (H. acadianus, Storer.)

Plates II. and III. Figs. 4–12.

The eggs here described and referred to Hemitripterus are characterized by a rich development of pigment, which makes its appearance some time before the closure of the blastopore. The egg is comparatively large (1.02 to 1.10 mm.), and has a single oil-globule (.15 to .16 mm.), by which it is easily distinguished from the Cottus egg, with which it agrees in respect to the early and copious development of pigment. By the time the tail becomes well rounded (Fig. 4) we find the embryo thickly pigmented

from end to end, and a few chromatophores on the yolk alongside the embryo.

As in the Cottus embryo, there are two kinds of pigment-cells, — the brownish yellow (lemon-yellow by reflected light) and the black. The yellow cells, which are by far the more numerous, are generally round, and thickest along the sides of the embryo. The black cells are smaller, more or less angular, and mainly confined to the median dorsal surface of the embryo. Both kinds of pigment are seen on the oil-globule; but here the yellow cells are confined to the external half of the globule, while the black cells are restricted to the opposite (inner) hemisphere.

A little later (Fig. 6) we find the entire yolk covered with the two kinds of pigment-cells, many of which are expanding, as shown by their irregular form and pseudopodial prolongations. This expansion is carried still further in the next stage (Fig. 7, just before hatching), where we find patches of diffuse brownish yellow resulting from the confluence of expanded chromatophores.

At the time of hatching (Fig. 8) the condition of the pigment on the body and yolk-sac is about the same as in the stage of Fig. 7, with the exception that the yellow pigment stops short some distance in front of the tip, while the minute round black dots may be traced to the very end of the muscular axis. At this time three large pigment patches are found on the embryonic fold, two on the dorsal portion, and one on the ventral, as shown in Figs. 8 and 9. These patches are usually elongated in a longitudinal direction, and placed about midway between the margin of the fold and its base. They consist mainly of yellow chromatophores, with a few black cells intermingled. A few chromatophores actually contain black pigment granules mixed with the yellow. This union of two different pigments in the same cell has been noticed in other cases. The color of the young fish varies much from moment to moment, according to the contraction or expansion of the chromatophores. Cells with a brownish or reddish hue when contracted, often appear bright yellow when distended. There can be but little doubt that those young fishes which exhibit such rapid and conspicuous variations in color have what has been called the "chromatic function." The protective nature of these color changes, which have been so well described by Heincke in the case of *Gobius Ruthensparri*, is very evident in the young Tautog and Cunner, and still more so in young Flounders.*

* A. Agassiz, Young Stages, Part II. pp. 3, 11, 14–18; Emery, R. Acad. d. Lincei, 1882–83 (Blennius).

There is considerable variation in the width of the embryonic fin fold of this stage; and the differences in this respect, seen in Figs. 8 and 9, is not to be accounted for by the difference in age. The arching of the dorsal fold at the time of hatching is not often so pronounced as in Fig. 8, and is frequently less than in Fig. 9, which represents a stage of thirty-six hours. The round, fleshy pectorals are now quite prominent. The yolk-sac is very large, and broadly ovate in form. The dimensions of this stage are as follows: —

Length	2.70 mm.
Yolk-sac	.92 × .65 "
Yolk-sac to vent	.15 "
Vent to tip	1.50 "
Width of head	.40 "
Width of body (at level of vent)	.17 "

The three remaining stages (Figs. 10–12) were captured by surface skimming, and their age is therefore unknown. The principal changes consist in the disappearance of the yolk-sac, the prolongation of the snout, with the lower jaw far in advance of the upper, the appearance of two thickenings in the embryonic fold for the dorsal fins, the diminished breadth of the fold, especially in the posterior half, the presence of large pectorals, bluish green pigment in the eyes, and the more highly developed state of the black chromatophores, now represented by numerous radiating dendritic cells scattered over the sides.

The eggs of this species are found through the summer months, but never in very large numbers.

THE BLUE-FISH.

Temnodon saltator, Lin. (**Pomatomus saltatrix,** Gill.)

Plates IV. and V. Figs. 1–15.

Nothing definite is known in regard to the breeding habits of the Blue-fish, and no description of the eggs has been given. The egg here figured is easily distinguished from other pelagic fish eggs by the partial segmentation of the yolk; and it is quite probable that an examination of ripe eggs obtained from the fish would clear up the uncertainty in respect to the species to which it belongs. We have found these eggs from the middle of June to the middle of August, but never more than a few at a time. It is most abundant about the middle and latter part of July. As a rule, the egg

does not vary much from .70 to .75 mm. in diameter, but we have recorded instances which show a remarkably wide range of variation in size, the maximum and minimum limits being represented by .84 mm. and .66 mm. The oil-globule usually measures from .18 to .19 mm., but may vary between .17 mm. and .23 mm.

It is rather remarkable that we have never obtained stages much younger than that given in Figs. 1 and 2, although we have collected in all parts of Newport Bay, and at all times of the day. It is probable that the eggs are laid at some distance outside the Bay, which would account for the absence of earlier stages, as well as for the small number of eggs obtained at a time.

The egg agrees very nearly in size with our No. 15, but the peculiar segmentation of the yolk makes it quite impossible to confound the two eggs. In our Preliminary Report* we were probably mistaken in regarding the segmentation of the yolk as an evidence of cleavage. The segments perfectly resemble cleavage-spheres, and often appear to be nucleated. But sections of a large number of these eggs, in different stages of development and after different methods of preservation, have failed to give any satisfactory evidence of nuclei. What appeared to be nuclei in the living egg turn out to be superficial masses of protoplasm, which are usually located beneath nuclei belonging to the periblastic layer. These masses stain deeply, but vary too much in size to be nuclei, and in other respects show plainly that they cannot be identified with nuclear bodies. Before examining sections, it seemed not improbable that these yolk-segments either represented the periblast or played some important part in its production. But we have not obtained any evidence in favor of either view. The youngest stage that has been obtained was taken in June of this year (1885). In this egg the wreath of periblastic cells had just appeared. These cells were more clearly and perfectly outlined than in any other egg we have studied, but they lay above the yolk-segments and appeared to owe their origin to the marginal cells of the blastoderm, precisely as in other teleostean ova. In sections of eggs in the stage represented in Fig. 1, the periblastic cells already have a syncitial character and form a layer in all respects like that we have before described in other eggs. The stages we have obtained give no clue to the origin of the yolk-segments. They are well defined, and their outlines remain clear in most of our preparations. Their nature and mode of origin can only be ascertained by a study of earlier stages, and perhaps a study of the ovarian

* Agassiz and Whitman, Proc. Am. Acad. Arts and Sci., XX. p. 31.

egg will be required. One or two facts are worthy of note in the subsequent history of these yolk-segments. They have an epibolic growth, gradually expanding around the unsegmented yolk as this becomes enclosed by the blastoderm and periblast. During this expansion it becomes evident that the segments are not only diminishing in thickness, owing to an increased surface extension, but also in absolute bulk, as may be seen by comparing Figs. 3 and 6. They are visible at the time of hatching (Fig. 7), and for a short time afterward. This decrease in bulk, taken in connection with the nucleus-like aggregations of protoplasm seen on the outer periblastic surface of the segments, suggests that the substance of these segments is gradually appropriated by the periblast. In the movement of these yolk-segments from one pole of the egg to the opposite side, we have ocular evidence that the epibolic growth of the blastoderm is accompanied by a transposition among the yolk-elements, closely analogous to the invaginatory movement of the yolk in holoblastic ova. It is highly probable that this sort of solid invagination is the mechanical result of the peripheral expansion of the blastoderm, and that it is not an exceptional feature in the development of telolecithal vertebrate ova, but a general one. In the second part of this work this point will receive further consideration.

Pigment makes its appearance soon after the closing of the blastopore. It is confined to the embryo and the oil-globule, and consists of round black dots, from .005 mm. to .01 mm. in diameter, placed along the dorsal angles of the muscle-plates. Viewed from above, these dots form two rather irregular lateral lines, reaching from just behind the head to near the end of the body. In a profile view the dots are scattered over the whole dorsal surface of the anterior half of the body, but they are more numerous along the two lateral lines. The whole yolk is now enclosed by the large yolk-segments, with the exception of a broad zone along each side of the embryo. It should be remembered that the area first occupied by the yolk-segments corresponds, in part at least, with that now held by the embryo; it is evident from this that these segments have shifted their position from the dorsal to the ventral side, and in so doing have become separated along a median dorsal zone.

Shortly before hatching (Fig. 6) we find a considerable number of brownish yellow chromatophores intermingled with the black in the first two thirds of the body; in the tail, the pigment-cells are few in number, small, and all black. At the time of hatching (Fig. 7), — about thirty-six hours after the

closing of the blastopore, — the chromatophores are usually larger than in the stage of Fig. 6, but less numerous. Up to this time no pigment appears on any part of the yolk except around the oil-globule. The brownish yellow pigment consists of rounded or branching cells scattered along the body from the head to a point just behind the vent. The black cells reach farther back, and are all placed at the dorsal angles of the myotomes. In nearly all the black cells of this stage one or two brownish yellow granules (.01 mm.) may be seen. By this time most of the black chromatophores have taken an angular or coarsely branched form.

The measurements of this stage are as follows: —

Total length,	2.15 mm.
Yolk-sac,	.75 × .40 "
Yolk-sac to vent,	.275 "
Vent to tip,	1.00 "
Width of head,	.275 "
Height at anterior end of yolk-sac,	.575 "
Height at posterior " "	.50 "

Yellow pigment-spots appear along the edge of the dorsal fold in the next stage (Fig. 8); but these become smaller by the fourth day (Fig. 10), and wholly disappear between the fifth and ninth days. In all the remaining stages of Plate IV., and up to the fifth day, the black pigment undergoes very little change. The yellow pigment reaches its highest development in the course of the first two or three days, and never extends much beyond the anterior half of the fish. From the ninth day onward (Fig. 11 and the following) it takes a diffuse form, and becomes less and less prominent until it finally disappears. In the earlier stages here figured, the dorsal fold is well arched, and its height and proportions scarcely undergo any notable changes during the first nine days. Between the fifth and ninth days the eye assumes the blue color seen in all the subsequent stages. The upper side of the eye alone is black.

In the stage seen in Fig. 12 we find a dorsal and ventral row of black chromatophores in the posterior half of the body, which mark the region of thickening for the dorsal and anal. At the bases of the hypaxial rays of the caudal lobes are to be seen four or five spots, which may be regarded as a continuation of the ventral row. There is a concentration of black pigment along the intestinal tract, another in the upper part of the eye, and a third on the hind part of the head. In the remaining stages the pigment becomes more strongly developed in these different regions, and in the last stage the

whole dorsal line of the body is marked by a dense line of black pigment. In Fig. 12 a small patch of blue is seen below the pectoral, and this becomes much larger in subsequent stages. In passing from Fig. 11 to Fig. 15, we have a very complete series, exhibiting all the principal transitional phases of the tail, from the leptocardial (= *protocercal*, Wyman, *lophocercal*, Ryder) to the homocercal condition. The serial homology of the permanent caudal with the anal is well shown in Fig. 14. The obvious functional importance of the caudal has both strengthened and accelerated its development, and at the same time may contribute to bring about the upward curvature of the caudal axis, as maintained by Ryder.*

Fig. 15 represents a small Blue-fish, measuring 9 mm. in length. The tail fin is but slightly forked; the anterior dorsal is rudimentary, but the base of the permanent fin-rays is already present; permanent fin-rays are present in the posterior dorsal, as well as the anal; the pectorals are large, and the ventrals rudimentary. The teeth of the upper and lower jaws are already quite prominent. The eye is bright blue, and the body bluish silvery with a few faint pigment-cells uniformly scattered over the flanks. The Carangidæ with rudimentary ventrals and no anterior dorsals are evidently genera representing the embryonic stages of this family.

Already when quite young the Blue-fish shows its ferocious habits. Small fishes of the size of those figured in Plate V. (Fig. 12) attack other young fishes if kept in the same glass dishes. By the time the little Blue-fish have reached the size of Figs. 14 and 15 in Plate V., they are fully as dangerous to other fishes as are the merciless adults while in pursuit of their food. A couple of young of these dimensions will attack much larger Flounders, Motellæ, Cunners, or Smelts, and soon devour every living thing kept in confinement with them for any length of time.

Lophius piscatorius, Lin.

Plate VI. Figs. 1–10.

The eggs of Lophius have been obtained early in June and late in August. They are laid in an immense mucous band, from two to three feet broad and from twenty-five to thirty feet or more long. Occasionally a single egg is found floating at the surface. The mucous mass is of a light

* John A. Ryder. "An Outline of the Development of the Unpaired Fins of Fishes," American Naturalist, 1885, p. 94.

violet-gray color; but, owing to the great development of black pigment in the embryo, the band has a somewhat blackish appearance. The eggs are arranged in a single irregular layer, and each is enclosed in a gelatinous envelope which has about twice the diameter of the egg, and which thus gives space enough for it to move freely. The envelopes are thin and membrane-like, and glued together by a homogeneous layer of mucous (Figs. 1 and 2). Pressure causes the envelope to wrinkle, showing that it is really membranous in character, although it may be only a modified layer of the mucous mass.

The egg is very large, measuring 1.75 mm. in diameter, and has a single immense oil-globule (.40 to .42 mm. in diameter) of a beautiful transparent copper-color (Fig. 1). The yolk is transparent, like that of all the pelagic fish eggs we have described. In the youngest stage which we have obtained (Fig. 1) there is already a dense veil of black dendritic cells on the ventral side of the embryo, which obscures its outlines. The pigment extends over the dorsal surface also, so that the embryo appears to the naked eye as a black streak across the egg. The pigment increases rapidly, and a little later we find the eyes perfectly black (Fig. 4) and the oil-globule enveloped in a thick network of these cells. The pigment spreads to other parts of the yolk, but is mainly concentrated on the dorsal side beneath the embryo. Fig. 9 gives a good idea of the appearance of the pigment shortly before hatching.

At the time of hatching, the yolk-sac is quite globular, but much reduced in size. In this stage the young fish bears little resemblance to the adult form. It has only a single (first) dorsal appendage, a narrow, short spatulate ventral, and a small circular pectoral. (See Agassiz, *loc. cit.*, Pl. XVI. Fig. 4.) In this stage, as well as while still in the egg, and until it is far more advanced, the embryo is remarkable for the great width of the embryonic fold, the straight notochord, and the three or four prominent patches of intense black pigment placed at equal intervals along the lower, upper, and terminal parts of the chorda. The tail pigment-spots extend on both sides of the chorda, and form the largest of the three patches. This is the case from the earliest stages, until the body of the young Lophius is completely covered with pigment. In the earlier stages the embryonic fold is covered with minute, round black pigment-spots. It is only in much more advanced stages that we begin to find traces of the ordinary dendritic spots which eventually cover the dorsal, anal, and caudal fins.

The young Lophius is very active during its embryonic stages, in striking contrast to the sluggish habits of the adult. The adult is, comparatively speaking, a deep-water fish. It was dredged by Agassiz in the "Blake," as low down as 320 fathoms, off Newport. The females undoubtedly come to more shallow waters to spawn, as they are not an uncommon fish along the shores during June, July, and August, being frequently found left by the tide on the flats where they come to spawn. The young fishes frequently assume, when at rest, an inclined position, much as the young Garpike, and do not float horizontally as other bony fishes do.

Somewhat similar to the egg-ribbons of Lophius are the masses of eggs laid by Fierasfer, described by Risso and Cavolini, and also well figured by Emery, who has followed the development of the young, and given excellent figures of different stages. (See Emery, Pl. I. Fig. 2, and Pl. II. Figs. 5–7.) Like the young of Lophius, they assume also a peculiar slanting attitude, characteristic of certain stages of growth. It is remarkable that such distant types as Lophius and Fierasfer should in their embryonic stages show such close resemblances. The temporary dorsal appendage, which is so prominent in the young Fierasfer, is developed much in the same way as the permanent dorsal appendages of Lophius, which are eventually changed to the appendages used for fishing by the adult. What part this temporary dorsal appendage plays in Fierasfer is not known; but Emery supposes it to have the same function as in Lophius.

Ctenolabrus adspersus, Walb. (C. cœruleus, Storer.)

Plates VII., VIII., IX. Figs. 1–34.

The spawning season of Ctenolabrus begins as early as the middle of May (possibly earlier), and extends to about the first of July. The eggs are most abundant during the last week of May and the first two weeks of June. After the first of July very few Cunners are found with gravid ovaries. The eggs of *Pleuronectes americanus*, which resemble closely those of the Cunner, and which were always confounded with them until the summer of 1884, are quite abundant in July, and are found until late in August. This accounts for the statement made in Agassiz's Young Stages of Osseous Fishes (Part III. p. 290), that the eggs of the Cunner are found during the whole summer. This confusion will hardly appear surprising in view of the fact that we are unable even now to point out a single distinctive fea-

ture which could serve as a reliable means of identifying the two kinds of eggs prior to the time of hatching. The eggs of the Cunner are, on the average, a few hundredths of a millimeter larger than those of the Flounder (*P. americanus*), but this distinction is fully bridged over by variations on both sides. Although the periods of occurrence are consecutive, they overlap each other, and hence do not afford even an indirect means of identification. The character of the pigment, its time of appearance, and its development appear to be the same in both kinds of eggs. At the time of hatching there is a very constant difference in the size and shape of the yolk-sac, that of Ctenolabrus being comparatively large and ovate in form, while that of the Flounder is proportionally smaller, and oblong-elliptical in shape. The Flounder is longer and more slender at the time it leaves the egg-membrane than the Cunner of a corresponding age.

For embryological study, the eggs of the Cunner offer special advantages in the way of easy and abundant supply of material; for they are obtainable at all hours of the day, either directly from the sea or by artificial fertilization. Most of our material for the study of the early stages has been derived from this source; and as the teleostean type of development is well exemplified in these eggs, we have given in Plates VII. to IX. a selection of the principal stages, forming an outline sketch up to the time of hatching, reserving a more detailed account for the second and third parts of this memoir.

The condition of the freshly laid egg, which measures from .85 to .92 mm. in diameter, is shown in Plate VII. fig. 1. The whole cortical layer of the egg, which is now everywhere of the same thickness, is densely filled with refractive granules, which render the egg quite opaque. A few moments after fecundation all or nearly all of these granules have dissolved, leaving the egg completely transparent. Immediately after the penetration of the spermatozoön a disc-like thickening of the cortical layer appears at the lower pole of the egg; and at the centre of this disc may be seen, in mounted preparations, the minute male pronucleus. It is a curious fact, of which the proof will be given in our second memoir, that the male pronucleus becomes the centre of attraction around which the discoidal aggregation of protoplasm takes place, and towards which, after the formation of the second polar globule, the female pronucleus gravitates. In the course of a few minutes the blastodisc becomes quite prominent, as shown in Figs. 2 and 3; and a few minutes later the first cleavage-furrow appears, dividing the disc into two nearly equal parts (Fig. 4). A second furrow at right angles

to, and a third parallel with the first, lead to the four-cell and eight-cell stages (Figs. 5, 6, 7). The sixteen-cell stage is reached by grooves running parallel with the second cleavage-plane, beginning as shown in Fig. 10, and ending by producing an oblong disc of cells arranged as in Figs. 8, 9, 11, 12. This form of the disc is often preserved through a considerable number of the succeeding stages, but sooner or later passes into the circular form of Figs. 14 to 18. The direction of the individual cleavage-planes becomes more and more difficult to follow in detail after the sixteen-cell stage is reached, and beyond the sixty-four-cell stage they can only be traced in a general way. In passing from the sixty-four-cell stage some of the inferior marginal cells become split off from the blastodisc, and by the time the stage of Fig. 18 is reached they cease to have any distinct boundaries, and we see only a wreath of nuclei around the edge of the disc. A few hours after the first appearance of this wreath of nuclei in the layer of protoplasm which we have designated as the periblast, the blastodisc enters upon a series of transformations, which culminate in the formation of the embryo. The most conspicuous part of these changes consists in an expansion of the blastodisc, accompanied in its first stage by an infolding or ingrowth of the marginal cells, which gives rise to the embryonic ring shown in Fig. 19. This ring is composed of two layers, — an upper (ectoderm) and a lower (entoderm and mesoderm); and from it, by a process of axial concentration, which is in principle a concrescent growth, the embryo is formed. The formation of the ring requires only a few minutes; and before it attains its full width, we notice that there is a more rapid growth at one point than elsewhere (Fig. 21). It is at this point that the axial concentration is taking place to form the embryo. The axial portion has a rapid centripetal growth, but also lengthens backward in proportion as the circumcrescent or epibolic growth of the blastoderm advances. The lengthening of the embryo, and the concomitant expansion of the blastodisc, which carry the embryonic ring over the yolk-sphere and end by bringing the halves of the ring completely together at the hind extremity, are shown in successive stages in Figs. 21 to 26. The nature of the processes by which the embryonic ring is gradually converted into a bilateral embryo will be considered in detail in the third part of this memoir, and hence the controversies on this point need not occupy us here. In the same place we shall consider the broad embryonic plate stretching out on either side of the embryo in Fig. 24, and its relations to the embryo. By the time the ring closes (Fig. 26), scarcely a trace of

this sheet of cells remains, the whole of it having been incorporated in the body of the embryo.

As in the Tautog, no trace of pigment appears in the egg until some time after the closing of the blastopore. They are first seen as minute black dots (.003 mm. in diameter) scattered along the middle third of the dorsal surface of the embryo. By the time the stage of Fig. 27 is reached, the dots are larger and somewhat more numerous, and extend in two more or less irregular lateral lines along nearly the whole length of the embryo, being absent only on the fore part of the head and the tip of the tail. From this stage to the time of hatching (Figs. 28–31), the pigment-cells increase somewhat in size, while remaining about the same in number. They still preserve the round form in the stage of Fig. 31, the larger ones measuring .01 mm. in diameter; and, roughly speaking, they appear to form two lateral lines when seen from above. In profile views, the dots are seen to be confined to the dorsal half of the body, precisely as in the case of the young Tautog. The embryo of this stage differs, however, from the Tautog and *Ps. melanogaster* in having no wreath of pigment around the head, and in the extension of the pigment to the very end of the muscular axis.

Measurements at the time of hatching: —

Length	2.30 mm.
Yolk-sac	1.00 × .65 "
Yolk-sac to vent	.25 "
Vent to tip	1.05 "
Width of head	.25 "

The time required for hatching varies from two to six days; and this difference of four days corresponds to a difference in temperature of 8° C.

For a description of the later stages, see Agassiz, Young Stages, etc. (Part III. pp. 290–294, Plates XIII.–XV.).

Tautoga onitis, Lin. (T. americana, Storer.)

Plates X. and XI. Figs. 1–12.

During the summer of 1884 experiments were made in artificial fertilization of the eggs of the Tautog, and in two instances with success. The early stages thus obtained form a very complete series, and they make it certain that Figs. 1–3, and probably Fig. 4, in Plate VI. of Agassiz's Young Stages (II. Flounders), belong to this species, and not to *Pseudorhombus melanogaster*.

The eggs of Ctenolabrus, *Ps. melanogaster*, and Tautoga all agree in having no globule; and their difference in size is not sufficiently great and constant to serve always as a safe guide to identification. The close resemblance of these eggs and their simultaneous occurrence make it very difficult, if not impossible, to distinguish them when promiscuously mixed, as they usually are when taken by surface skimming. Up to the time of hatching, and for some time afterward, the color, distribution, form, and number of chromatophores are so much alike in the three species that few distinctive marks can be named. At the time of hatching, Ctenolabrus has little or no pigment on the head, and may thus be distinguished from the Tautog, in which there is a continuous line of pigment encircling the front and sides of the head. Another but less striking difference is the extension of the pigment-dots farther backward in Ctenolabrus than in the Tautog, as will be seen by comparing Fig. 4 with Fig. 31 of Plate IX. The same distinctions hold between Ctenolabrus and *Ps. melanogaster*, if our identifications of the latter are correct. The Tautog is considerably larger and proportionally longer than the Cunner, as shown in the two figures just referred to. The eggs of the Tautog are most abundant in the early part of July, but they are also found in June and August. The eggs of Ctenolabrus occur in greatest abundance from the middle of May to the middle of June. The average size of these eggs is .88 to .89 mm., while those of the Tautog vary between .90 and .95 mm.

At the time the blastopore closes there is not a trace of pigment in any part of the Tautog egg. Soon after the tail has assumed the blunt rounded form and begun to lengthen backward (Fig. 1), minute black pigment-dots appear over the whole dorsal surface of the embryo. Different eggs vary considerably in the number of pigment-dots (Figs. 1–3). When seen from above, the dots often appear to be arranged in two lateral lines, one on each side of the chorda (Fig. 3). The dots are nearly round, and jet-black, and the largest are not more than .005 mm. in diameter.

In the newly hatched embryo (Fig. 4, sixty-six hours after fertilization) the dots have increased in size (.007 to .015 mm.), while remaining about the same in number. The longitudinal growth of the embryo has increased the distance between adjoining dots, and left the tail free from pigment. The continuity of the two lines of pigment around the head, which is characteristic of this and a number of the following stages, is well shown in Fig. 6. The yolk-sac, which is entirely free from pigment, has an ovate-elliptical

form. The vent is marginal, at some distance behind the yolk-sac, and a little behind the middle. Round white refractive bodies (nuclei?) are faintly seen over the entire surface.

Dimensions at the time of hatching: —

Length	3.05 mm.
Yolk-sac	1.00 × .48 "
Yolk-sac to vent	.55 "
Vent to tip	1.40 "
Width of head	.35 "
Width of body at hind end of yolk-sac	.15 "

Dimensions at twenty-four hours old: —

Length	3.25 mm.
Yolk-sac	.85 × .45 "

In the course of the first twenty-four hours after hatching, the chromatophores begin to expand, assuming a dendritic form. In this expanded state of the pigment the young fish appears quite dark (Figs. 7–10), and is easily seen if placed on a white ground. It requires only a few moments, however, to change the pigment from the expanded to the contracted form, when the fish again becomes as transparent as it was at the time of hatching. During the second day the yolk-sac becomes much reduced in size, the pectorals double their length, and the eye, already granular in its external half at twenty-four hours (Fig. 7), now shows a little green pigment.

Figs. 8–10 were all hatched from eggs fished up by surface skimming, and show the form and appearance of the pigment in somewhat different states of expansion. The wreath of cells seen on the head in these figures disappears in the later stages, leaving only a single large branched chromatophore on the snout (Figs. 11, 12). The remaining stages were taken with the surface net, and consequently we can state nothing definite in regard to their age; but their identity with this species is plainly shown by the character and distribution of the black pigment, and especially by the blue-green color of the eyes. The pale brownish-yellow appears first on the head and fore part of the body (Fig. 11), and becomes coextensive with the black pigment in the latest stage here figured (Fig. 12). The principal changes to be noted in these stages are the prolongation of the jaws, the tendency to heterocercality in the tail, and the increased width of the body.

Species allied to Motella.

Nos. 1, 2, 15.

Plates XII. and XIII.

Among the pelagic fish eggs occurring at Newport, one of the smallest and rarest is that figured in Plate XII. The average size of the egg is about .70 mm., ranging from .68 to .75 mm. The globule is comparatively large, measuring usually about .17 mm., but varying now and then from .165 to .175 mm.

The period of occurrence of these eggs is closely limited, so far as we have been able to observe, to the month of July, the earliest record being June 27, and the latest August 4. Within this period the egg was found only on nine occasions; and, with two exceptions, only two or three at a time. Thirty-six were obtained on July 19, and thirty on July 29. Among those of July 19, nine had from two to four globules each, the rest having only one. In every case where more than one globule was found, complete coalescence took place within twenty-four hours. As Fig. 1 of Plate XII. represents the youngest stage obtained, we are unable to say whether the occurrence of two or more globules is the rule in the earlier stages.

Although we have not been able to obtain a complete series of the stages of development, we have enough to warrant the opinion that this species is allied to Motella. The eggs which have been referred to Motella by Mr. Agassiz are a little larger (.75 to .84 mm.), with a single large globule (.15 to .16 mm.); while those of *M. mustella* are of about the same size, varying according to Brook* from .655 to .731 mm. (longest diameter). The size of the globule in *M. mustella* is stated by Brook to be only .11 mm., and this is remarkably small as compared with the eggs we have studied.

Our observations on the occasional occurrence of several globules and their ultimate coalescence to form a single globule, taken in connection with those of Brook, make it probable that both in the species under consideration and in Motella the fresh-laid egg has, normally, more than one globule. The presence of more than one globule is regarded by Brook as an abnormal development, which leads to irregularities often fatal to the development of the embryo; but this view is certainly not sustained by a comparative study of the occurrence of oil-globules in other species.

* Brook, George. Linnean Society's Journal, XVIII., 1885, p. 298.

The coalescence of two oil-globules has not been directly observed; but eggs having two or more globules have been isolated, and found later with a single globule equal in bulk to the several original globules. The process of coalescence does not require more than a few minutes, perhaps only a few seconds.

The successive stages in the development of this egg, so far as we have been able to follow it, have each a very characteristic pigment-marking. In the earliest stage of the series (Fig. 1), which is shortly after the closing of the blastopore, we find that the development of black pigment has only fairly begun. The pigment-cells of the yolk-sac are not numerous, and are mainly confined to the dorsal half, extending to the ventral half only in the region of the tail and near the globule. The pigment is now represented by small, round black dots, each dot marking the centre of a whitish amœboid cell. Pigment-dots are also distributed along the back of the embryo from end to end, in two irregular lateral lines.

Eighteen hours later (Fig. 2) the number of pigment-cells is about the same, but the black dots, which were only about .005 mm. in the previous stage, now measure about .02 mm., and nearly fill the cells. They are round, or angular, sometimes following the pseudopodial extensions of the cell. The distribution of pigment on the body is the same as in earlier stages. Scattered over the yolk-sac at this time are smaller clear cells, varying in shape, and without a trace of pigment. Fig. 5 represents a similar stage, somewhat more highly magnified, found by Mr. Agassiz at Nahant. The size of the globule, and the shape and distribution of pigment, leave no doubt as to its identity with the species found at Newport. Fig. 4 represents a stage intermediate between Figs. 1 and 2, showing two oil-globules slightly unequal in size. The two together are about equal in volume to the single globule which was found somewhat later in the same egg.

Forty-two hours after the stage seen in Fig. 1, we find the embryo ready to hatch (Fig. 3). The yolk-sac is much smaller, and the tail nearly reaches the head. The pigment-cells of the yolk-sac have scarcely changed in appearance, but are less numerous. On the other hand, the pigment-cells of the body, with the exception of a single cell on the tail, have assumed a form quite unlike that seen in the previous stages. They have expanded into large and beautiful dendritic forms. A few of these forms, grayish in color, with delicate processes, are now seen on the surface of the globule. A single large pigment-cell is found in front of each eye,

and twelve to fifteen small black dots in the posterior part of the eye. The caudal end is entirely free from pigment for a considerable distance. The pigment-cells of the body have also diminished somewhat in number, but may still be said to be disposed in two lateral rows. The same clear unpigmented cells are seen scattered over the yolk-sac.

A still further reduction of pigment is noticeable in specimens examined immediately after hatching, the black dots having entirely disappeared from the yolk-sac (Figs. 6, 7). The dots of the eye are a little more numerous, and usually blacker. The fin folds are wholly free, or nearly so, from pigment. The black spots scattered rather sparingly along each side of the body vary much in size and shape, presenting generally a coarse dendritic form. In this stage it is usual to find only a single large black spot in front and between the eyes, and a larger number of spots on the anterior than on the posterior half of the body. In Fig. 6 are seen a few pale yellow spots on the yolk-sac and anterior half of the body. In drawings of an earlier date these spots do not appear; but they were most likely overlooked, as they are quite inconspicuous. The entire surface presents a rough aspect due to peculiar granular cells.

Characteristic of this species, as well as of *Motella mustella** and *Gadus morrhua*,† is the termination of the alimentary tube on the *side* of the ventral fin-fold, instead of at its margin.‡ The canal appears to open to the exterior, but we are not positive that this is so at this stage of development. No external opening appears in *M. mustella*, according to Brook, until a much later date.

The following measurements are from the specimen shown in Fig. 6:—

Total length	2.30 mm.
Length of yolk-sac	.75 "
Width of yolk-sac	.375 "
From yolk-sac to vent	.12 "
Vent to tip	1.20 "
Height at middle	.60 "
Width of head	.325 "

The yolk-sac, seen from above or below, has an ovoidal form.

Figs. 10 and 11 represent the young fish about twelve hours after hatching. The pigment-dots have increased in number and size in the eye until

* Brook, *loc. cit.*, p. 304.

† Ryder, John A. "A Contribution to the Embryography of Osseous Fishes," p. 78.

‡ Agassiz (Young Stages, etc., Part III. p. 290) calls attention to the same peculiarity in the young Spanish Mackerel (*Scomberomorus maculatus*, J. & G.).

the posterior half is quite black. In this specimen are seen the two spots in front of the eyes which were first seen in the stage of Fig. 3, and which in many cases become confluent. The number of spots on the body is now reduced to twelve or fifteen, the most prominent of which are the anterior and posterior pairs.

The reduction in the amount of pigment reaches its minimum in Fig. 9, twenty-four to thirty-six hours after hatching. The disposition of the pigment-cells now plainly anticipates conditions that characterize all the later stages that have come to our notice. The posterior spots, of which there are here three, hold a position about midway between the vent and the tip of the tail, at the upper and lower angles of the muscular myotomes. In the later stages these spots multiply both above and below (more above than below), forming thus two elongated patches of more or less confluent cells. There is now a row of four prominent pigment-cells along the middle third of the alimentary tract, on its dorsal wall. These cells also increase in number, forming in later stages a continuous streak from the level of the base of the pectorals to the vent. The spot on the head is small, and is destined to disappear. In another specimen of about the same age (Fig. 8) this spot is missing, or perhaps has only shifted its position to a point between the eyes and a little behind them, where a single large dendritic cell is seen. Five similar cells lie on the alimentary canal, and a much larger one is placed at the end of the second third of the body. The eye is now entirely black.

Fig. 12 represents a specimen twelve days after hatching, the oldest stage raised from the egg. The three distinct regions of black pigment, already marked out at the stage of twenty-four hours, are here well defined. The eye now shows a circle of blue around the pupil, and the head and anterior half of the body are colored with a diffuse pale brownish-yellow. The termination of the alimentary canal is still far from the margin of the ventral fin-fold, but it is not on this account to be assumed to be closed.

The remaining stages were fished up from the sea, and their specific identity with the young raised to the stage of Fig. 12, although not certain, is quite probable, as may be seen from the character and distribution of the black pigment. In the stage of Fig. 13, captured August 13, there was no trace of the pale tint of Fig. 12, nor of the brighter yellow of Figs. 14 and 15. The ventrals were first recognized in the stage of Fig. 15 (August 31, 1875). A somewhat older specimen was found, July 20, 1884, in which the ventrals were longer, but entirely free from pigment.

The Sense-organs of the Lateral Line. — There are one or two points relating to the structure and distribution of these organs to which we would here briefly call attention, since they appear to bear directly on the questions of their morphological and physiological significance. These organs are usually described as furnished with delicate hairs, which certainly gives a very inadequate notion of the picture they present in the living fish. Instead of a tuft of distinct hairs, we find a very delicate and perfectly transparent membranous extension, of such extreme tenuity that it presents only a shadowy outline. It is only in the base of this membranous extension that hair-like thickenings are recognizable; and these thickenings, tapering outward, vanish at a short distance from the rounded summit of the sense-bulb, beyond which point there is not the faintest indication of hair-like structure, and only now and then a minute granule to break the almost perfect homogeneity of the membrane. While this terminal portion of the sense-organ may be described as a strap-shaped appendage ("cupula terminalis," Solger), somewhat resembling the tiny locomotive flappers of a Ctenophore, it is to be remembered that it becomes thicker and more columnar at its base. If one of the sense-organs be viewed *en face*, it will be seen that the hair-like thickenings of the columnar portion of the appendage are evenly distributed over its summit. Ontogenetically considered, this appendage may be regarded as a tuft of coalesced sense-hairs.

Our description of it is based upon a careful examination of the structure in living and healthy specimens. In specimens injured by pressure or otherwise, the more delicate, thinner portion of the appendage is soon lost, leaving the basal portion with its thickenings looking more or less like disconnected hairs.

In this species there are four pairs of these sense-organs symmetrically placed on the sides of the head, and from four to five pairs on the body, of which usually only the first two are metamerically disposed, the rest being, strictly speaking, unpaired, those of one side alternating at longer or shorter intervals with those of the other side. The first pair is situated in front of and between the olfactory pits; the second, a little in advance of the eyes, and somewhat above the middle of the head in a vertical direction; the third, still higher up on the sides of the head, at some distance above the posterior portion of the eye; the fourth, a little lower down, barely above the posterior edge of the eye; the fifth, at the beginning of the second third of the total length, high above the plane of the lateral nerve; the sixth,

about midway of the body, as far below the lateral nerve as the fifth is above it; and the rest occur at unequal intervals, at about the same height as the lateral nerve. The location of these organs at different heights, and the more perfectly preserved bilateral symmetry of those on the head as compared with those on the body, are points to which we shall recur again presently.

The first and fourth pairs of sense-organs are very conspicuous, and are easily seen from all sides, while the second and third can only be seen well when the fish leans a little to one side. The chief irregularities in number, size, and position are found in the posterior sense-organs. The fourth pair is in a favorable position for examining the membranous appendage, which measures from .18 to .20 mm. in length by .02 mm. in width. The width is nearly uniform, narrowing a little at the tip. It is perfectly straight, immobile, and perpendicular to the general surface.

As is well known, each of the sense-organs belonging to the body is supplied with a branch of the lateral nerve, the entire course of which can easily be traced in the living fish (Fig. 8).* In some of the young fishes of this species from twenty-four to forty-eight hours old, the skin stands out at some distance from the muscular axis, leaving a clear space, in which can be seen with remarkable distinctness the lateral nerve, and its branches leading to the organs of the lateral line. Such conditions were not observed in other species, nor were they the rule in this. The individuals here figured appeared perfectly healthy, and in all other respects normally developed. In such specimens, nerves (posterior roots of cranial nerves) could be traced to each pair of organs on the head except the first. The origin of these nerves could not, of course, be determined by surface examination; but judging from their direction, and from what is now known of the innervation of these sense-organs in Elasmobranchs,† we may assume that they represent the oculomotor, trigeminal, facial, and glosso-pharyngeal (which last, according to Mayser,‡ belongs properly to the vagus group). Thus, to the differences before mentioned between the sense-organs of the head and those of the trunk we have to add a more fundamental distinction in respect to nerve supply, each pair of the former being innervated by branches from a corresponding pair of segmental cranial nerves, while those of the latter are

* Ryder thinks that these organs are each supplied by separate nerves coming directly from the spinal cord (Embryography of Osseous Fishes, p. 55).

† Van Wijhe. "Ueber die Mesodermsegmente und die Entwickelung der Nerven des Selachierkopfes," Amsterdam, 1882.

‡ Zeitschr. f. wiss. Zool., XXXVI., pp. 303, 304.

supplied with branches from a single pair of nerves. In all respects, therefore, the segmental character of the sense-organs has been more perfectly preserved in the head than in the trunk. These differences must, however, be regarded as secondary in origin, for there can no longer be any doubt, if any has existed since the investigations of Stannius* and of Solger,† that these sense-organs are segmental. This point is conclusively established by their developmental history, for a knowledge of which we are indebted to the recent investigations of Beard.‡ In the case of *Salmo fario*, according to Beard, the lateral organs make their appearance first as a cord of cells derived from the inner epiblastic stratum, extending from the region of the neck along the whole length of the body at the height of the chorda. In every segment are formed thickenings of this cord of cells, which give rise to the sense-bulbs of the lateral line. For the first two or three months these sense-bulbs are seen as protuberances on the free surface of the epidermis, but soon after the disappearance of the yolk-sac they are shut off from the surface by the development of the so-called "mucous canals." Many of the primitive epiblastic thickenings are not carried to the stage of fully developed sense-bulbs, but disappear in early stages by atrophy. It is in this way that the metameric arrangement of the permanent bulbs becomes obscured.

Starting then with the fact that the lateral-line organs are undoubted segmental sense-organs, how are we to explain their position at different heights? Is this the result of a shifting of position, or may it be regarded as an evidence that these organs were originally arranged in several rows on each side of the body? It has long been taken as a matter of course, that the different patterns of arrangement were to be referred primarily to one, in which there was only a single row on each side. The discovery of such a type among the Annelids by Eisig has tended to confirm this idea. This view will have now to be reconciled with the fact that in one large group of Annelids, the Hirudinidæ, there are from twelve to fourteen distinct rows of segmental sense-organs. There are some reasons for believing that this arrangement is more primitive than that seen in the Capitellidæ, but they cannot be dealt with here. In case this suggestion be well founded, the occurrence of more than one lateral line, as is the case in some fishes, might be explained on other grounds than a multiplication by division.

* Stannius. "Das peripherische Nervensystem der Fische," Rostock, 1849.

† Solger. "Neue Untersuchungen zur Anatomie der Seitenorgane der Fische," Arch. f. Mik. Anat., XVII. and XVIII., 1879–80.

‡ Beard. Zoolog. Anz., VII., No. 161, 1884, p. 123

The observations of Malbranc* and Beard, according to which more than one pair of these organs may occur in a single segment as the result of a division of a primary pair, we have not been able to confirm. We have seen cases in which there were apparently two of these organs in close proximity, neither of which was perfectly developed. In no case have we found two well developed side by side. The occurrence of three lateral lines in some Flounders, and the occurrence of the same number, as a rule (Malbranc), in Amphibians, is not easily explained as a result of the division of one line, but is precisely what might be expected if the view above suggested is correct. The same view would also offer a ready explanation of the position of these organs at different heights, as shown in the species here described. The sense-organs of the body and tail represent three series, which we may designate as dorsal, ventral, and intermediate. The dorsal and ventral series are each represented by a single organ, while the intermediate is represented by from two to three. The dorsal and ventral series are developed in the middle region of the trunk, and the intermediate series only on the tail. Precisely the same arrangement is seen in Fierasfer.† A comparison of our figure and that of Emery with Malbranc's Plate I., Fig. 10, representing a young Axolotl, will show that the view above presented is not without support.

There are undoubtedly more than one series represented in the lateral-line organs of the head; but here the arrangement gives no clue to the precise number of series.

Although we have seen no direct evidence of a multiplication by division among these organs from the studies of Malbranc on Amphibia, such a mode of development is very probable. But allowing this to be true, it is evident that it does not offer a satisfactory explanation of the presence of three or more distinct segmental series; and it accords quite as well with the view that there were originally several series of lateral-line organs, as with the commonly received opinion that there was but one series.

The important discovery made by Mayser,‡ that the nervus lateralis vagi (Stannius) is composed of two kinds of fibres, representing the recurrens superior and the posterior root of the acusticus (N. VIII. post.), goes far towards deciding the question of the function of the lateral-line organs as

* Malbranc, M. "Von der Seitenlinie und ihren Sinnesorganen bei Amphibien," Zeitschr. f. wiss. Zool., XXVI., pp. 76–80.

† Emery, Carlo. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. II. Monographie: Fierasfer. (Fig. IX. p. 43.) 1880.

‡ Mayser, P. "Vergl. anat. Studien üb. d. Gehirn d. Knochenfische," Zeitschr. f. wiss. Zool., XXXVI., 1881, pp. 309–311.

accessory organs of hearing, and at the same time towards confirming the serial homology of the ears with these organs, as maintained by Beard. Leydig was the first to call attention to the similarity in structure between these two classes of organs.

The Sienna Flounder.

Plates XIV. and XV. Figs. 1–14.

Figs. 1 to 3 of Plate IX. in Agassiz's Young Stages of Osseous Fishes (II. Development of the Flounders) belong to this species, which we may designate as the Sienna Flounder. But the remaining stages figured on that plate (Figs. 4–7) belong to another species, which we may call the Transparent Flounder (*Pseudorhombus oblongus*, Stein). The egg of the Transparent Flounder is distinguished from that of the Sienna Flounder by having no oil-globule, and no pigment on the yolk. In these respects, as well as in size and general appearance, the egg agrees with that of the Tautog; but the young fish at the time of hatching is distinguished from the Tautog of the same age by its highly arched dorsal fin-fold, and by the position of the vent, which is placed somewhat farther back.

The average size of the egg of the Sienna Flounder is .95 mm., and its oil-globule varies but little from .15 mm. From one to a dozen or more are usually found daily during the summer months. The colorless chromatoblasts make their first appearance on the dorsal side of the embryo and yolk-sac, at the time when the closing of the blastopore is wellnigh completed (Fig. 1). Just after the closing (Fig. 2) we find that the chromatoblasts are still uncolored, but more numerous, and a few of them present from one to three short, fine pseudopodial elongations. The body of the embryo shows a faint trace of diffuse yellow.

Shortly after the tail has begun to extend beyond the yolk, minute round black dots begin to appear in some of the chromatoblasts, and these become quite numerous by the time the stage of Fig. 3 is reached. At this time, however, there is a considerable number of additional chromatoblasts in which no black dot has appeared. The same is true of the stage of Fig. 4, in which pale yellow chromatophores have become quite numerous, especially on the tail. Fig. 5 shows a stage just before hatching, in which the development of yellow pigment was not so far advanced as in the preceding stage (Fig. 4).

At the time of hatching, the small round black dots (.005 mm.) are few in number, and nearly evenly distributed over the yolk-sac and the entire body and head. In front of the end of the tail a few of these dots are seen on the embryonic fin-fold, both above and below the muscular axis. The yellow chromatophores are rather more numerous, and from two to three times as large (.01 mm. or more) as the black dots. The yolk-sac shows only a few of these yellow cells along each side of the body, and none on the ventral half. The globule has one or two yellow dots to ten or more black ones. The yellow chromatophores are evenly distributed over the head and trunk, but stop short in front of the end of the tail. On the dorsal fold they form a single row along the margin of the middle third; half-way between the vent and tip they form a loose cluster, both above and below the axis of the tail. Only two or three are to be seen on the ventral fold between the vent and the loose cluster. After hatching, the color varies considerably from hour to hour, according to the contracted or expanded state of the chromatophores. Fig. 6 (12 hours) shows both the yellow and the black cells in a state of maximum expansion. The yellow pigment of the dorsal fold appears in the form of brownish yellow blotches, and the whole body has a diffuse bright yellow hue. The black pigment-cells have a rather coarse dendritic form, and the caudal cluster on the ventral side has assumed a linear arrangement.

The dimensions of the young fish of twenty-four hours are as follows: —

Length	3.10 mm.
Yolk-sac	1.00 × .35 "
Yolk-sac to vent	.20 "
Vent to tip	1.55 "
Height (at middle of yolk-sac)	.55 "
Width of head	.325 "

In specimens of this age the black chromatophores are more or less angular or branched, but much smaller than in the specimen of twelve hours (Fig. 6). They usually preserve the uniform distribution seen at the time of hatching. The yellow cells, on the contrary, exhibit a remarkable power of expansion, especially on the body; and on the embryonic fold they concentrate into irregular, more or less brownish patches, which vary much in size, shape, and number. Their more typical arrangement is that seen in the stage of Fig. 8 (60 hours). Three blotches hold a marginal position near the middle of the dorsal fold; four are placed about half-way from the vent to the tip, two above and two below; and two more, one dorsal and

one ventral, are seen nearer the end of the tail. In Fig. 7 (36 hours) the first three blotches are represented by a continuous streak, and the same is true of the next two on the dorsal fold, as well as of the three on the ventral fold. A similar concentration, carried still further, is seen in Fig. 10 (about 84 hours), where the first three blotches are wanting. In Figs. 11 (60 hours) and 12, these spots are still distinct, while in Figs. 13 and 14 they are reduced to two. In the course of the third day a blue pigment appears in the eye (Fig. 11), which characterizes the remaining stages here figured.

The granular cells, seen on the tail of Fig. 7, extend over the entire surface, and are present in the later stages, becoming somewhat larger and more opaque as the fish grows older.

This fish is comparatively long at the time of hatching, and the embryonic fin-fold is narrow, seldom arching as in Figs. 7 and 11. The vent is marginal from the first, and is placed a little in front of the middle.

Pleuronectes americanus, Walb. (Platessa plana, Storer.)

Plate XVI. Figs. 1–10.

One of the most common eggs found at Newport in July and August is that referred by Mr. Agassiz to the above species of Flounder. The stages connecting this egg with *P. americanus*, the later stages of which are described in "The Young Stages of Osseous Fishes," * were only satisfactorily identified during the early part of July, 1884; and this explains our inability to assign more precise limits to the period of occurrence. This egg resembles in many respects that of Ctenolabrus, and was confounded with it to the date above given. There is little doubt that the egg occurs during a large part of June, and perhaps as early as May.

The average size of the egg is a little over .80 mm.; but it varies considerably, ranging between .78 mm. and .90 mm. The egg is perfectly transparent and colorless, and has no oil-globule. A much smaller egg (.70 mm. or less), presenting in other respects identical characters with this species, was occasionally found (Fig. 1). We were unable to obtain many stages of this small egg, and must therefore leave the question of its identity unsettled.

The pigment makes its appearance about the time the blastopore closes, in the form of small rounded black dots (.005 mm. in diameter), arranged in

* Agassiz, Alexander. "Development of the Flounders," Proc. Amer Acad. Arts and Sciences, XIV., Plates III., IV., and V., 1878.

two more or less regular lateral lines on the dorsal surface of the embryo (Figs. 1 and 2). The dots do not extend to the anterior half of the head, nor to the tip of the tail. No pigment is found on the yolk-sac in any of the stages here described. Kupffer's vesicle vanishes soon after the closing of the blastopore, as in most of the other species we have examined. With the growth of the embryo the pigment-dots increase somewhat in number and size, without becoming very numerous, reaching their maximum development about the time of hatching (Figs. 4 and 5). The embryo has a flat spoon-shaped head and a comparatively long body, the tail reaching the head, and sometimes overlapping it, just before hatching. These characters serve to distinguish the embryo from that of Ctenolabrus.

At the time of hatching, the pigment is similar in form to that of the young fish of twelve hours (Fig. 5). The majority of the chromatophores are still rounded dots (.006 to .010 mm. in diameter); those on the head and fore part of the trunk exhibiting thread-like elongations. The yolk-sac has an oblong elliptical form; this is another feature distinguishing this species from Ctenolabrus. The following measurements were taken from a newly hatched specimen: —

Total length	2.85 mm.
Yolk-sac	.85 × .35 "
Yolk-sac to vent	.45 "
Vent to tip	1.45 "
Width at head	.30 "
Width at otic capsules	.20 "

Twenty-four hours after hatching, the black dots have nearly all vanished, leaving four black patches, which characterize the remaining stages. One of these patches is seen just above and a little behind the middle of the yolk-sac, a second near the vent, a third half-way from the vent to the tip of the tail, and a fourth near the end of the muscular axis. These spots are all located on the ventral side of the body, and only rarely extend dorsally, as in the case of the third spot in the specimen represented by Fig. 8.

Dimensions at twenty-four hours: —

Length	3.00 mm.
Yolk-sac	.75 "
Yolk-sac to vent	.50 "
Vent to tip	1.55 "
Width of head	.35 "

The yolk-sac has still the oblong elliptical form, and the granular aspect of the eye, just appearing in the stage of Fig. 5, is now complete.

Figs. 6 and 7 represent specimens somewhat older (about 30 hours); the yolk-sac reduced in size. The transverse bars of black pigment seen in Fig. 6 are unusual; the more typical arrangement of pigment at this stage is that given in Fig. 7.

The eye begins to turn green at the age of thirty-six hours, growing darker and assuming a coppery hue in later stages (Figs. 8 and 10). The surface of the fish becomes granular as early as the stage of Fig. 6, and from this time appears as represented in the middle and posterior portion of Fig. 9.

The pectorals are quite transparent, and develop comparatively slowly in these earlier stages (compare Plate XVI. figs. 7–10).

Species No. 10.

Plate XVII. Figs. 1–3.

Only four eggs like that represented in Fig. 1 have been obtained, and these were found in the early part of June, 1884. With one exception (Lophius) this is the largest among the pelagic fish eggs occurring at Newport. The egg measures 1.15 mm. and the oil-globule .28 mm.

The entire outer surface of the body is clothed with a rich layer of black dendritic chromatophores, only the fore part of the head and the end of the tail being free from them. The same cells also thickly envelop the oil-globule. A few clusters of bright yellow cells are characteristic of this stage; the largest and most conspicuous are two seen at the inner posterior angles of the eyes. Two much smaller ones are placed on the ventral surface near the base of the tail. Another small cluster is seen near the middle of the body in this specimen, but it is not constant. At this time may be seen on different parts of the yolk-sac a few peculiar unpigmented cells, the nature and history of which were not ascertained.

We did not succeed in hatching any one of these eggs, and their association with the stages seen in Figs. 2 and 3 is therefore purely a matter of conjecture.

Fig. 2 represents a young fish, which, from the size of the yolk-sac, must be at least three or four days old. The black pigment now appears in the form of large branching cells, of which two have a median dorsal position above the mid-brain and oblongata, from four to six clasp the upper side

ot the intestine, and the remaining four, in two pairs, divide the tail into thirds. The same regions are marked by diffuse bright yellow pigment, which extends to the yolk-sac and different parts of the head. The eye is greenish blue, with a metallic reflection. Elsewhere the fish is perfectly transparent. The vent is on the side of the fin-fold, close to the muscular axis.

The next stage (Fig. 3) shows less yellow and more black pigment. The distribution of the latter remains nearly the same, a single spot having been added near the end of the tail. The black pigment-spots have greatly increased in size. The vent has now a marginal position. A large black pigment-spot is seen at the base of the pectorals, the long straight rays of which spread out fan-like in the distal portion of the fin. The eye has a very light greenish tinge.

Osmerus mordax, Gill.

Plate XVII. Figs. 4, 5.

Two or three eggs of this species are usually found every season at Newport. The egg is remarkable on account of the complete segmentation of the yolk, as shown in Fig. 4. The yolk and embryo are quite transparent, and the yolk-segments are large and clearly defined in the living egg. Sections of the hardened egg have not demonstrated the presence of nuclei in these segments, and no stages thus far obtained give any clue to the time or mode of their origin. The egg is somewhat oval in shape, measuring .75 by .80 mm. The embryo attains a remarkable length before hatching, reaching about 5 mm.; and the yolk-sac of the newly hatched embryo is many times smaller than in the stage of Fig. 4. Frontal and profile views of the young fish just after leaving the membrane are seen in Figs. 5 and 6. No trace of pigment appears in the egg, nor in the young fish until it attains a length of about 9 mm. The stage represented in Figs. 5 and 6, and a number of later stages, have been described by Agassiz* as follows: —

"The young on hatching are about 5 mm. in length, with a comparatively small yolk-sac, very rudimentary head, huge eyes, the vent placed at about three quarters of the length of the body near the posterior extremity, pectorals quite rudimentary. There are no pigment-cells in this stage in

* Agassiz, Alexander. "Young Stages of Osseous Fishes," Part III. p. 297, Proc. Am. Acad. Arts and Sciences, XVII., 1882.

any of the young I have collected. In the next stage figured (Pl. XII. fig. 3), the young fish has greatly changed; the head is quite elongate, branchiæ are present, the lower jaw projecting beyond the upper one, pectorals large, eye brilliant emerald-green, the yolk-sac has completely disappeared, the caudal embryonic fin-rays are very marked; we can also see the first trace of the separation between the caudal, anal, and dorsal. A prominent row of large pigment-cells extends along the base of the anterior anal embryonic fin-fold, with a smaller line extending along the upper side of the intestines, a few small pigment-cells at the extremity of the notochord, along the base of the posterior anal and of the operculum, with two or thre pigment-cells along the dorsal line about half-way from the head to the tail.

"In the next stage figured, the young Osmerus is considerably older, measuring already 22 mm. in length; the caudal is completely separated from the dorsal and anal, in both of which the permanent fin-rays already exist; there are rudimentary ventrals present in this stage. The general coloring of the body is a light dirty yellow, with patches of more brilliant yellow along the lateral line and base of the head. There is one line of grayish pigment-spots along the dorsal side of the notochord, a very prominent line of large pigment-cells running somewhat below the notochord, extending from the base of the pectorals to the vent, with four or five large pigment-cells along the base of the anal and the ventral line towards the base of the caudal. Small pigment-spots extend along the base of the caudal fin-rays, with three or four larger spots at the base of the caudal fin. The oldest stage I have found (Pl. XII. fig. 5) was not larger than Fig. 4 (Pl. XII.); but the caudal, anal, and dorsal were in a more advanced condition, the permanent fin-rays better marked, the head less elongate, the body behind the ventrals comparatively broader. The great resemblance of this stage of Osmerus to Scomberesox and Belone in the general arrangement of the median fins and the great elongation of the body is striking. Mr. H. J. Rice has, in the Report of the Commissioner of Fisheries of Maryland for 1877 (Plates III., V.), given excellent figures of several young stages of the Smelt. The figures here given complement the stages already known, and with those of Mr. Rice give a fair sketch of the principal changes of the Smelt due to growth. The resemblance of the development of Osmerus to that of the Herring, as given by Sundevall, is very striking. Sundevall figures young fishes, which he calls embryo Herring, from 8 to 38 mm. in length, but he does not state whether they were actually raised from eggs of known

origin. Before the publication of Mr. Rice's paper, I supposed the young fishes figured on Plate XII. to be the young of some Clupeoid, but the figures given by him seem to leave no doubt that the young I figure on Plate XII. belong to the Smelt."

Motella argentea, Rhein.

Plate XVIII. Figs. 1–6.

The eggs of this species were found, during the summer of 1884, from May 25 to July 25, but only on comparatively few occasions, and rarely more than one or two at a time. It is by no means certain that this species has been correctly identified, as no intermediate stages connecting Fig. 6 with the earliest stage described by Mr. Agassiz * have been obtained, and as some uncertainty still remains with regard to the genus to which the specimens formerly referred to Motella belong. In connecting this species with that described by Mr. Agassiz as *M. argentea*, we have to rely mainly on the character and distribution of pigment in the newly hatched fish (Fig. 6), and in a less degree on the size of the egg, presence of an oil-globule, and the long and rather slender form of the embryo.

The egg of this species is small, though a little larger than that of the allied species described in Plate XII. The average size is about .78 mm., the smallest measurement recorded being .75 mm. and the largest .84 mm. The globule is comparatively large, and colorless, and measures in most cases .15 mm., reaching .165 mm. in a single case. Two globules were found in one egg, which soon coalesced, forming one of the usual size. July 13, a similar egg was obtained, containing two cupreous-colored globules. The egg measured .77 mm., and the globules, after coalescence, .16 mm. This egg probably belonged to a different species, but the development was not followed, so that we are unable to give further data for its identification.

The egg of *M. mustella*, according to Brook,† varies from .655 to .731 mm. (longer axis), and the oil-globule is only about .11 mm. In one lot of eggs laid in an aquarium, the majority were found to have more than one globule, and in every case of this kind the several globules coalesced before the embryo hatched. As the eggs of this lot showed an unusual number of irreg-

* Agassiz, Alexander. "On the Young Stages of Osseous Fishes," Proc. Amer. Acad. Arts and Sci., XVII., p. 294 (Plate VII. fig. 1).

† Brook, George. "On some Points in the Development of *Motella mustella*, Linn.," Linnean Society's Journal, XVIII., 1885, pp. 298–307.

ularities in the early stages of development, Brook concluded that, "directly or indirectly, an abnormal development of the oil-globules has its influence on the development of the embryo." It is evidently assumed that the normal number of globules is one for all stages of the egg; but the author has not given satisfactory grounds for this opinion, and what he has given appears to us to furnish some foundation for thinking that the normal number is variable for the earlier stages, and one for the later stages. Our observations on this and other species suggest this view, but do not give the data necessary to decide the question.

The earliest indications of pigment-cells are seen while the last trace of the blastopore is disappearing (Fig. 1). At this time a few small, more or less angular, colorless cells appear in the posterior region of the embryo, and these are at first free from pigment. They increase rapidly in number, becoming slightly dusky from the presence of minute pigment-granules as the closing of the blastopore becomes complete. The development of the chromatophores progresses from behind forward, reaching the posterior boundary of the head in the course of six hours, as shown in Fig. 2. At this time the anterior chromatophores are the youngest, and still without pigment, while those at the posterior end are larger, amœboid in form, and already blackish with pigment. Between these two points all intermediate stages of growth are seen. Anteriorly, the pigment is confined to the dorsal surface of the embryo; posteriorly, it extends beyond the embryo to the yolk-sac and the oil-globule. The ventral side of the embryo and yolk-sac is without pigment-cells of any description.

It is about this time (forty-eight hours after being laid) that the pectorals make their first appearance, as lateral muscular thickenings, at a little distance behind the head. These thickenings correspond in length to two segments, and each is more or less plainly marked off into an anterior and posterior half, the line of division corresponding to the dividing line of the segments from which they originated.

Fig. 3 represents the same egg twenty-four hours later. The black pigment now appears rather coarsely branched, thickly scattered along the whole dorsal surface of the embryo. About a dozen chromatophores are now seen on the dorsal side of the yolk-sac, along the sides of the embryo. None are found on the ventral half, except around the oil-globule. Most of the chromatophores are wholly or in part jet-black; along the back some are lead-gray, giving the embryo a dusky or inky hue.

In the course of the next twenty-four hours (Fig. 4 is about four days old) the chromatophores become more crowded with pigment-granules, while retaining the general shape, size, and distribution seen in the previous stage. They are pretty evenly sprinkled over the whole free surface of the embryo, but when seen from the ventral side they appear to form two dense lateral streaks of stellate or dendritic cells. A rich network of finer-branched lead-gray chromatophores surrounds the oil-globule. By this time a few pigment-cells may be seen on the inner or ventral surface of the embryo, and only two remain on the yolk-sac. In another egg, at a like stage of development, no pigment was found on the yolk, and the chromatophores exhibited a dendritic form only on the tail and oil-globule, elsewhere having a rounded or angular form, varying in size from .008 to .015 mm. Eighteen hours later the pigment had not advanced beyond the stage of development seen in Fig. 4, although the embryo was much longer, the tail nearly reaching the head.

The next stage (Fig. 5 is about five days old) represents the embryo about twelve hours before hatching. The tail now overlaps the head, and the median fin-folds are well developed. The pectorals are also well advanced. The localization of pigment is already in progress, which in the course of another twenty-four hours is to end in the peculiar pattern seen in Fig. 6. The posterior half of the eyes is thickly dotted with black. A few large dendritic cells are seen on the head, a much larger number along the alimentary tract, another cluster at the middle of the tail, and a single spot near the end of the tail on the ventral side of the muscular axis. The concentration in these different regions only becomes more pronounced in the next stage, representing the same embryo twelve hours after hatching (Fig. 6). The whole eye is now jet-black, with a reflection of green in some parts. The alimentary canal is sheathed in a dense layer of black chromatophores; a broad black patch is located midway between the vent and the tail, a much smaller spot is seen near the tip, and a paler patch just above the hind end of the alimentary tube. Three or four less conspicuous spots are seen on the head, and two small pigment-cells close to the otic capsule. Elsewhere the young fish is pure transparent white. The oil-globule is still covered with pigment, and much reduced in size. The vent is at the hind end of the yolk-sac, high up on the ventral fold. The following measurements were taken from this stage: —

Total length	2.35 mm.
Length of yolk-sac	.55 "
Width of yolk-sac	.30 "
Width of same at hind end	.175 "
Width of head	.35 "

The time of hatching varies, according to temperature, from three to six days. The development of the pigment appears to be more backward in some specimens than in those above described. In one case the newly hatched fish has the eyes pigmented as in the stage of Fig. 5, and the body pigment in a stage of concentration scarcely advanced to this point. In this specimen the two characteristic caudal spots were present, but the patch above the vent was not yet indicated.

In the egg of this species there appears to be no Kupffer's vesicle, at least none was seen in any of the stages we have described. In this respect the egg differs from all the others described in this memoir. On this point, Brook remarks: "Kupffer's vesicle, which in Trachinus appears before any protovertebræ are formed, and long before the closure of the blastopore, does not make its appearance in Motella until at or after the closure of the blastopore, and at a time when there are at least six or eight protovertebræ. . . . The vesicle consists of a *solid mass of rounded cells*, which increases in size with the formation of the intestine, and gradually disappears again as the latter is pushed backwards towards the tail." If the cluster of bodies or "rounded cells" are veritable cells, it is evident that they are not to be confounded with a vesicle that never shows any trace of cell-structure. Judging from their time of appearance, and from their general aspect as described and figured by Brook, it seems probable that these bodies represent a cluster of vesicles, analogous perhaps to Kupffer's vesicle, yet not representing it. In our Preliminary Report* we have called attention to similar appearances that are of common occurrence in nearly all pelagic fish eggs. We have described these under the name of "secondary caudal vesicles." In appearance these vesicles differ little, if at all, from Kupffer's vesicle, and before learning the history of the latter we were in doubt about the independent nature of the former.

In the absence of anything that can be properly identified with Kupffer's vesicle, this species agrees with *M. mustella*. There is an agreement also in the time of occurrence of the eggs, and in the time required for hatching.

* Agassiz and Whitman. "On the Development of Some Pelagic Fish Eggs," Proc. Am. Acad. Arts and Sciences, XX., 1884, p. 73.

Brook has not described the young stages with a view to giving the development and distribution of the pigment in successive stages, and his figures therefore do not enable us to compare the two species in this respect. The arrangement of pigment-spots on the tail appears to be much alike in both species, but the stage seen in Fig. 6 is not shown in any figure of Brook's earlier than two and a half days after hatching (see Plate X. fig. 10).

The youngest specimen (4 mm. in length) of *M. argentea* described by Agassiz (*loc. cit.*, p. 294) differs already very widely from the latest stage here described, as will be seen from the following: "It was remarkable for the comparatively strong coloring for so young a stage. The head, the dorsal and ventral muscular lines, as well as the sides of the stomach, are of a dark, dirty yellow. The pectorals are large and transparent; but the ventrals, already well developed, are of a dark maroon color. The lower part of the eye is light blue, the pupil of a dark crimson. About half-way between the tail and pectorals there are two large pigment-cells, one in the dorsal, the other in the ventral side of the muscular axis. A small cell indicates the position where the embryonic caudal fin-rays are forming."

Species No. 23.

Plate XVIII. Figs. 7–10.

The material for the stages here described was obtained during the first half of July (1884). Only one or two eggs were fished up at a time, and the whole number thus obtained did not exceed half a dozen. With this scanty material we were unable to determine the species to which the eggs belong; but the stages described may be of some service for future identification.

The egg measures .94 mm., and its oil-globule .17 mm. In the earliest stage obtained (Fig. 7) the yolk-sac is entirely free from pigment; but the embryo is marked with a few round black dots, thickest along the middle region, and eight conspicuous clusters of yellow pigment-cells. The black dots are confined to the dorsal surface, while most of the yellow spots are on or near the ventral surface. The yellow spots invariably present the characteristic paired arrangement seen in Fig. 7. The first pair is placed close behind the eyes, the second a short distance behind the otic capsules, the third near the middle of the embryo, just above the hind edge of the yolk-sac, the fourth (dorso-ventral) midway between the third and the tip. In addition to these paired spots, there is a loose cluster of yellow pigment-

cells on the posterior edge of the globule, which may be regarded as an extension of the ventral spot of the posterior (fourth) pair; and a single spot, found on the median dorsal line opposite the third pair of spots, is not shown in the figure.

The arrangement of the yellow spots remains the same up to the time of hatching (Fig. 8), by which time many of the cells composing the clusters have passed from the rounded into the dendritic form. The yellow cells on the globule are now scattered over its whole surface, and present both stellate and rounded forms. A single yellow cell is seen in front of the eye, and two finely branched black cells on the yolk-sac, none of which were present in the earlier stage. The black cells are less numerous than in the preceding stage, and are confined mainly to the dorsal angles of the segments. The dorsal and ventral fin-folds, and the posterior half of the tail, are not pigmented. The young fish is remarkably clear and transparent, and remains so through all the subsequent stages we have noticed. The ventral fold is broadly emarginate at a point a little behind the yolk-sac, where the vent is found.

The following measurements were taken from this stage: —

Total length	2.55 mm.
Yolk-sac	.85 "
Yolk-sac to vent	.125 "
Vent to tip	1.50 "
Width of head	.35 "

The yolk-sac is ovoid, the width of the larger end .525 mm.

Two days after hatching, the black pigment forms a complete network of delicately branched cells on the yolk-sac and oil-globule. Similar branching cells are seen on the head in front of the eyes, and two stellate cells are placed at equal intervals between the third and fourth sets of yellow spots. The black pigment-cells have diminished in number on the body, and multiplied on the yolk-sac, where they are somewhat more numerous than in the younger stage of another individual represented in Fig. 9. The yellow spots now have a duller hue, and in other respects present an aspect quite unlike that seen in the previous stage.

The cells now blend in an irregular massive form, from which numerous long, straight arms radiate in all directions, but with a marked preponderance to one side. The first spot clasps the posterior half of the eye, as shown in Fig. 9; the second sends strands in all directions, the

longer ones spreading fan-like towards the dorsal fold; the third encircles the body, its arms radiating downward from a dorsal centre, and upward from two lateral centres (the lateral centre is seen in Fig. 9 before expansion); the fourth (still in a contracted state in Fig. 9) also encircles the muscular axis of the tail. A few yellow pigment-cells are now seen on the yolk-sac, as well as on the oil-globule. Granular cells are also seen over the whole surface of the fish, a few of which are indicated on the median fold of Fig. 9, and more extensively on Fig. 10. The yellow spots seen in Fig. 9 contract, after passing through this stage of expansion, and again (at 50 hours) appear in the form of clusters of rounded cells.

In the next stage (Fig. 10 is about seventy-four hours old) we find the yellow spots much reduced, and apparently about to disappear altogether. A line of black chromatophores has developed along the ventral side of the tail, and round the eye.

Species No. 25.

Plate XIX. Figs. 1–7.

The stages here described were all obtained in the early part of July (1884). The species could not be determined; but the stages cover a very interesting period in the development of the pigment, extending from the time of closing of the blastopore until the young fish is four days old.

The largest number of eggs found at any one time was six. The egg varies in size from .81 to .90 mm., and the oil-globule from .22 to .23 mm. The globule is proportionally larger than that of any other egg described in this memoir, and its absolute size is exceeded only by the globule of the egg of Lophius and of No. 10. Two or three oil-globules were of frequent occurrence among the earlier stages; but they invariably coalesced in the interval of eighteen hours, which separates the stages of Figs. 1 and 2, forming a single globule of the ordinary size. The three globules represented in Fig. 1 coalesced while the drawing was making. The two on the left side coalesced first. The act was not seen, but it must have been quite sudden, as it occurred in the course of an interval of five minutes.

In the early stage of Fig. 1, just after the closure of the blastopore, we find two kinds of pigment-cells already fully developed in the embryo. Not a single pigment-cell is to be seen on the yolk-sac, in any of the stages before hatching; but the globules are well covered with chromatophores in all stages. The brownish yellow pigment-cells of the body are small,

rounded or angular, and thickest just behind the eyes and along the lateral surfaces. The black pigment-cells are of about the same size, usually angular, much fewer in number, and mainly confined to the median dorsal surface. On the inner surface of each globule are seen a considerable number of comparatively large, gray, amœboid cells, and on the outer surface a somewhat larger number of brownish yellow cells precisely like those on the embryo.

Eighteen hours later (Fig. 2), the pigment shows a much less uniform distribution, becoming concentrated into four regions. The black pigment of the body is now represented by a very few cells, and the gray pigment-cells of the inner surface of the globule have become yellow, and are only about twice the size of those on the outer surface. A large median space in the region of the otic capsules is without pigment.

The next stage (Fig. 3) is only a few hours older, but it represents another egg, in which the pigment-cells are somewhat larger and more deeply colored. The globule is now completely invested with pigment. The color is here a dirty sienna. This species bears a close resemblance to Hemitripterus in the color and density of its pigment, but is easily distinguished by the complete absence of pigment on the yolk-sac and by its large globule.

At the time of hatching, the concentration of the pigment in four regions is usually much better marked than would appear from Fig. 4, which is exceptional in not having any well-defined pigment region on the head and trunk. In another individual of the same stage the pigment-cells are mostly round and sharply defined, and distributed in a head region, a trunk region a little behind the otic capsules, an intestinal region at the posterior end of the yolk-sac, and a caudal region midway between the marginal vent and the tip. In Fig. 4 the chromatophores are in a state of expansion, giving a more diffuse coloring, which obscures the distinction between the head and trunk regions. In the individual above referred to there was no pigment on the yolk-sac, and only a few inconspicuous black cells scattered along the dorsal line of the middle third of the fish. This specimen was rather short, and the dorsal fold arched but little. The measurements of this stage are as follows: —

Total length	2.10 mm.
Yolk-sac	.75 × .50 "
Yolk-sac to vent	.10 "
Vent to tip	1.10 "
Width of head	.32 "
Width of body at vent	.15 "

The body tapers gradually from a point just behind the otic capsules to the end of the tail. The margin of the ventral fold is slightly notched at the vent.

The next stage (Fig. 5), twenty-four hours old, shows the chromatophores in a half-contracted state, distributed mainly in the four regions before named. There is a small admixture of black pigment, and the sienna pigment is now advancing over the yolk-sac.

At the age of seventy-two hours (Fig. 6) the entire yolk-sac is covered with sienna pigment and a few large, branching black cells. The head and trunk are diffusely colored, with stronger pigment-spots around the eye and front of the head. A coarsely branching spot is seen at the origin of the pectoral, and another above the pectoral. A streak of brownish and blackish spots runs along beneath the chorda from the pectoral to the caudal region of chromatophores. A single black cell is seen at the end of the chorda. The entire surface is now roughened with prominent granular cells, a few of which are sketched on the median folds.

The stage represented in Fig. 7 (four days) is so totally unlike the preceding stages that it is difficult to believe it is the same species. It is somewhat surprising that in both the species Nos. 23 and 25 the yellow pigment-spots should be followed by so different a coloration (compare Figs. 9 and 10 of Plate XVIII. and Figs. 6 and 7 of Plate XIX.). It will be interesting to see to what species these embryos belong. Something very similar in the variation of the chromatophores has been observed in successive stages of Ctenolabrus. The eye is now blue, and most of the pigment of the body has disappeared. The sienna pigment is represented by three or four patches of yellow, and the black by three coarsely branched cells about midway of the body and one large cell near the vent. This embryo has retained rather the embryonic fin-folds of earlier stages (Fig. 5) than those of the stage immediately preceding (Fig. 6).

To facilitate the identification of the different pelagic stages of Fish and Fish eggs, the following table has been prepared. It gives the most characteristic features of the egg and the young of each stage, with special bibliographical references.

Name.	No.	Egg.	Oil-Globule.	Occurrence.	Distinctive Features at Time of Hatching.	Plate.	Figs.	Page.	Special Bibliographical References.
Cottus grœnlandicus, C. & V.	12	1–1.10mm. Distinguished by the presence of many oil globules.	10–40 in number.	June to Aug.	Many oil-globules; large, round, fleshy pectorals; wide embryonic fold; with one to four pigment-patches above and below; chromatophores of the body round, brownish yellow and black.	I.	1–5	7	A. Agassiz. Young Stages, etc., Part III., Pl. II. figs. 1, 2, and Pl. III., p. 285.
Species.	28	.63 × .65mm.	.085mm.	July to Sept.	Very little pigment; none on the yolk-sac, black and yellow dots on the body, a few small patches of black on the embryonic fold. Vent marginal.	I.	6–8	9	
Species.	26	.75–.76mm. Remarkably granular.	.14mm. Brassy yellow.	July.	Color of oil-globule yellow, blue-black eye, two large black pigment-spots behind the vent.	II.	1–3	10	Compare with Plates XII. and XVIII. of this memoir. Compare also Kupffer, Beob. Journ. für Mik. Anat., 1868.
Hemitripterus americanus, C. & V.	7	1.02–1.10mm.	.15–.16mm.	May to Sept.	Three large pigment-patches on the embryonic fold, two above and one below; body and yolk showing a rich development of brownish yellow pigment and black dots.	II., III.	4–12	10	
Blue-fish. Temnodon saltator, Lin.	22	Average size = .72mm; varies between .66 and .84mm. Distinguished by the partial segmentation of the yolk.	.17–.23mm.	June to Aug. Most abundant in last half of July.	Length 2.15mm; no pigment on the embryonic fold or yolk-sac. Brownish yellow cells confined to anterior half or two-thirds of body; black pigment extends to near the end of the tail. Vent marginal, near the middle.	IV., V.	1–15	12	Agassiz. Young Stages, etc., Part III., Pl. II. fig. 5, p. 275. Verrill. U. S. Com. Fish and Fisheries, 1871–72, pp. 235–252. See also Van Beneden, E.
Lophius piscatorius, Lin	19	1.75mm.	.40–.42mm. Cupreous.	June to Aug.	A single (first) dorsal appendage, a small spatulate ventral, and a small circular pectoral; head and body transversely flattened; embryonic fold very wide; notochord straight; three or four black pigment patches at equal intervals along the lower, upper, and terminal parts of the muscular axis.	VI.	1–10	16	Agassiz. Young Stages, etc., Part III., Pl. XVI figs. 2–5, Pls. XVII., XVIII., pp. 280–285. Ibid., Part I., Pl. II. figs. 9–12, p. 121. Günther. Introd. to Study of Fishes, p. 471. Emery. Fierasfer, Pl. I. fig. 2, Pl. II. figs. 5, 6.
Ctenolabrus adspersus, Walb.	20	.85–.92mm.	None.	May to June.	Comparatively short; few pigment-cells on the head; pigment extends to end of tail. Yolk-sac large, ovate.	VII.–IX.	1–34	18	Agassiz. Young Stages, etc. Part III., Pls. XIII–XV. Ibid., Part I., Pl. II. fig. 7. Agassiz and Whitman. Preliminary Notice, Figs. 1–5. Kingsley and Conn. Embryology of the Teleosts. Brook. Development of Trachinus vipera, Linn. Soc. Journ., XVIII., p. 274, 1884.

Tautoga onitis, Lin.	17	.90–.95mm. A little larger than the egg of Ctenolabrus.	None.	June to Aug.	Continuity of the lateral lines of pigment on the head, forming a semicircular wreath; absence of pigment in the tail, embryonic fold, and yolk sac.	X., XI.	1–12	21	Agassiz. Young Stages, etc., Part II. Flounders, Pl. VI. figs. 1–4.
Species.	1, 2, 15	.68–.75mm. Very large round black pigment-cells on yolk and embryo.	.17mm.	July. Rare.	Length 2 3mm; vent lateral; median fold unpigmented; large, coarse, black chromatophores scattered over the first two-thirds of body, and a few pale yellow cells on yolk-sac and fore part of body.	XII., XIII	1–15	24	Cf. Brook, Linn. Soc. Jour., 1885. For arrangement of lateral line organs, see Emery on Fierasfer, 1880.
Sienna Flounder.	11	.95mm.	.15mm.	June to Aug.	A few small black dots distributed evenly over yolk-sac and the body; the yellow cells are more numerous and two or three times as large, and mainly confined to the body.	XIV., XV.	1–14	32	Agassiz. Young Stages etc., Part II. Flounders, Pl IX. figs. 1–3. The remaining figs. (4–7) of the Plate belong to *Ps. oblongus*, Stein.
Pleuronectes americanus, Walb.	21	.78–.90mm. As a rule smaller than the egg of Ctenolabrus.	None.	July to Aug.	Pigment same as in Ctenolabrus, but the yolk-sac is smaller and oblong-elliptical. Longer and slenderer than Ctenolabrus.	XVI.	1–10	34	Agassiz. Young Stages, etc., Part I. Pl I.; Part II. Flounders, Pls. III.–V. figs. 1–6. See also Malm, Pleuron. Utvik., 1868; and Steenstrup, 1861, K. D. Vid. Selsk. Forhandl.
Osmerus mordax, Gill.	18	.75 × .80mm. Oval. Yolk segmented.	None	July to Aug.	Very long (5mm), with very small yolk-sac. Vent near posterior end. No pigment.	XVII.	4–6	37	Agassiz. Young Stages, etc., Part III, Pl. XII. figs. 1–5. H. J. Rice. Rep. Com. Fisheries of Maryland, 1877, Pls. III., V. Kingsley and Conn. Embryology of Teleosts, 1883, p. 188. See also Sundevall om Fisk. Utvack, 1855; and Kupffer, C., Entwickel. d. Heerings.
Species.	10	1.15mm. Two conspicuous yellow spots behind eyes. Black pigment profuse.	.28mm.	June.	None hatched.	XVII.	1–3	36	
Motella argentea, Rhein.	9	.75–.84mm.	.15mm.	May to July.	Posterior half of eye thickly dotted with black; vent lateral; pigment black, in characteristic patches arranged as follows: on the head and alimentary tract, one transverse patch at the level of the anus, a much larger one half-way from vent to tip, and a small hypaxial spot near the end of the tail.	XVIII.	1–6	39	Agassiz. Young Stages, etc., Part I., Pl. II. figs. 16–18; Part. III., Pl. VII., Pl. VIII. figs. 1–3. Brook. Development of *M. mustella*, Linn. Soc. Jour., XVIII., Pls. VIII.–X.
Species.	23	.94mm. Four pairs of bright yellow spots on the embryo. Scattered black dots.	.17mm.	July.	Yellow spots, one behind the eye, one behind otic capsule, one or two above the oil-globule, and one half-way from vent to tip; two or three finely branched black cells on yolk-sac, and black dots scattered sparingly along the dorsal line. Very transparent.	XVIII.	7–10	43	
Species.	25	.81–.90mm.	.22–.23mm.	July.	Very large oil-globule; brownish-yellow pigment (with a few black cells along the median dorsal line).	XIX.	1–7	45	

Name.	No.	Egg.	Oil-Globule.	Occurrence.	Distinctive Features at Time of Hatching.	Special Bibliographical References.
Siphostoma fuscum, J. & G. (Syngnathus peckianus, Storer).	29	.75 × .85mm. Nearly opaque.	Numerous, orange-colored, measuring from .08mm downward.	Aug.	About 200 taken from egg-pouch of male, Aug. 20, 1884, each measuring about 15mm in length. Shape as in adult; marked with light brown patches at intervals.	Agassiz. Young Stages, etc., Part I. p. 121.
Fundulus heteroclitus, Günther (F. pisculentus, Storer).	24	Ovarian eggs (supposed to be mature or nearly so) obtained July 4; measured 1.85mm. Contains, besides oil-globules, numerous light-colored spherules. Translucent.	Numerous, in a cluster; some scattered.	.....	.....	Agassiz. Young Stages, etc., Part III., Pls. XIX., XX. Dr. J. S. Kingsley found masses of 50 or more light yellow eggs in the sand, where Limulus eggs were found. The eggs were not identified, but the description given agrees closely with our description of the ovarian egg.
Pseudorhombus melanogaster, Stein.	5, 6, 13, 14	.90 – 1.00mm. Very transparent, and easily confounded with those of Ctenolabrus and Tautoga.	None.	June to Sept.?	.....	Agassiz. Young Stages, etc., Part II. Flounders, Pl. VI. figs. 5–7. Figs. 1–4 = Tautog. Stein. Mass. Fish Rep., 1872, p. 47. Storer. Hist. Fishes Mass., Pl. XXXI. fig. 2.
Rhombus maculatus, Mitch.	.....	.....	.....	.....	.....	Agassiz. Young Stages, etc., Part II., Pl. V., pp. 6–13, Pls. VII., VIII.
Pseudorhombus oblongus, Stein.	.....	.....	.....	.....	.....	Agassiz. Young Stages, etc., Part II., Pl. IX. figs. 4–7.
Plagusia sp.	.....	.....	.....	.....	.....	Agassiz. Young Stages, etc., Part II., Pl. X. Emery. Real. Acad. d. Lincei, 1883 (Rhombodichthys). Steenstrup, *loc. cit.*
Labrax lineatus, Bl. Sch.	.....	.....	.....	.....	.....	Agassiz. Young Stages, etc., Part III., Pl. I.
Cyclopterus lumpus, Lin.	.....	.....	.....	.....	.....	Agassiz. Young Stages, etc., Part I., Pl. II. fig. 6; Part III., Pls. IV., V.
Poronotus triacanthus, Gill.	.....	.....	.....	.....	.....	Agassiz. Young Stages, etc., Part III., Pl. VI.
Gasterosteus aculeatus, Lin.	.....	.....	.....	.....	.....	Lütken, Spolia Atlantica. Agassiz. Young Stages, etc., Part I., Pl. II. figs. 13, 14; Part III., Pl. IX. Huxley. Tail of Gasterosteus, Mic. Jour.
Atherinichthys notata, Günt.	.....	.....	.....	.....	.....	Agassiz. Young Stages, etc., Part III., Pls. X., XI.
Batrachus tau.	.....	.....	.....	.....	.....	Agassiz. Young Stages, etc., Part III., Pl. XVI. fig. 1.
Gadus morrhua, Lin.	.....	.....	.....	.....	.....	Agassiz. Young Stages, etc., Part III., Pl. VIII. figs. 4, 5. See also Sars, G. O.; Ryder, U. S. Fish Commis. Report.

EXPLANATION OF THE PLATES.

PLATE I.

Cottus grœnlandicus, C. & V.

FIGS. 1–5.

Figs. 1, 2, 3. Three eggs in nearly the same stage of development, showing a variable number of oil-globules, and the distribution and color of the pigment. Magnified about 50 diam.

Fig. 4. Just hatched. Possibly a different species. × 55.

Fig. 5. A few hours after hatching. Has fewer pigment-patches on the embryonic fold than the specimen described by Agassiz (Young Stages, etc., Pl. III. Figs. 2, 3). Round fleshy pectorals prominent. × 55.

Species No. 28.

FIGS. 6–8.

Fig. 6. An egg taken August 15, 1884, measuring only .63 × .65 mm. × 55.

Fig. 7. Just hatched. × 55.

Fig. 8. Probably a little older, and possibly not belonging to the same species. Vent lateral. × 55

PLATES II. AND III.

Species No. 26.

FIGS. 1–3.

Fig. 1. Egg of some species of Motella, found July 25, 1884.

Fig. 2. A later stage, found at the same time. × 55.

Fig. 3. Young at time of hatching, showing the position of the lateral-line organs, the lateral nerve, and three cranial nerves supplying the lateral-line organs of the head. × 55.

Hemitripterus americanus, C. & V. (**H. acadianus**, STORER.)

FIGS. 4–12.

Figs. 4, 5. Two eggs in about the same stage of development, but showing some differences in color. Head remarkably wide.

Fig. 6. A somewhat later stage, after the pigment-cells have spread over the whole yolk-sac.

Fig. 7. Just before hatching.

Fig. 8. Twelve hours after hatching. Arch of the dorsal fold unusually high. The three pigment-patches on the fold are characteristic of this species.

Fig. 9. Thirty-six hours old.

Fig. 10. A much later stage, showing the thickening along the dorsal line, which represents an early stage in the development of the dorsal fins. Remarkable for its light color.

Fig. 11. A somewhat older fish, showing a more advanced stage of the dorsal thickenings. The embryonic fold much reduced.

Fig. 12. A similar stage, in which the dorsal thickenings are not yet distinctly marked.

PLATES IV. AND V.

Temnodon saltator, LIN. (Pomatomus saltatrix, GILL.)

Fig. 1. Profile view of the early ring stage, treated with osmic acid and chrome-platinum solution. × 55.

Fig. 2. Same, seen from above. × 55.

Fig. 3. Just after closing of the blastopore, showing the peripheral arrangement of the yolk-segments. ×55.

Fig. 4. A somewhat older stage, seen from the ventral side.

Fig. 5. A section of the yolk-sac at the stage of Fig 3, showing the two strata of the ectoderm (*ec*), the thin periblast (*p*) and the yolk-segments (*ys*).

Fig. 6. Stage shortly before hatching.

Fig. 7. Just hatched. Yolk-segments are still quite distinctly seen.

Fig. 8. Thirty-six hours old. Yellow pigment has reached its maximum point of development.

Fig. 9. Sixty hours old.

Fig. 10. Eighty hours old.

Fig. 11. Nine days old.

Fig. 12. A later stage, showing the muscular thickenings for the posterior dorsal and the anal, and the bilobed heterocercal stage of the tail.

Fig. 13. A stage still farther advanced in the development of the unpaired fins.

Fig. 14. Permanent rays appear in the dorsal and anal. The permanent caudal appears like a second anal.

Fig. 15. Young fish measuring 9 mm. in length. The embryonic lobe has disappeared, and the caudal has assumed the homocercal form.

PLATE VI.

Lophius piscatorius, LIN.

Fig. 1. The egg magnified 25 diameters.

Fig. 2. Three eggs enclosed in saccular spaces of the mucous band.

Fig. 3. Showing natural size of the eggs.

Figs. 4–7. Different views of the unhatched embryo.

Fig. 8. Portion of the embryo and the yolk-sac, showing the character of the pigment.

Fig. 9. Frontal view of the embryo.

Fig. 10. One of the chromatophores of the yolk-sac enlarged.

PLATES VII.–IX.

Ctenolabrus adspersus, WALB. (C. cœruleus, STORER.)

FIGS. 1–34. × about 50.

Fig. 1. The freshly laid egg, before fecundation. Quite opaque from the presence of numerous highly refractive granules in the peripheral layer of the yolk.

Fig. 2. Profile view of the fecundated egg, showing the blastodisc.

Fig. 3. Same, seen from above.

Fig. 4. The two-cell stage from above.

Fig. 5. Four-cell stage in profile.

Fig. 6. Eight-cell stage in profile.

Fig. 7. Same, from above.

Fig. 8. Sixteen-cell stage, seen from above.

Fig. 9. In the same stage as Fig. 8 after the disappearance of the nuclei.

Fig. 10. The eight-cell stage in process of dividing.

Figs. 11, 12. Two examples of the sixteen-cell stage, in one of which a wavy line separates the four central cells from the twelve marginal ones.
Fig. 13. A stage of from thirty-two to sixty-four cells.
Fig. 14. A similar stage, showing many of the marginal cells in a state of division.
Fig. 15. A slightly older stage.
Fig. 16. Same, seen from the side.
Fig. 17. A still more advanced stage of cleavage.
Fig. 18. The blastodisc is split up into very small cells, with a wreath of periblastic nuclei around it.
Fig. 19. An early stage of the embryonic ring.
Fig. 20. Profile view of the disc at the time the ring begins to form.
Fig. 21. The axial plate appears at one point of the ring.
Fig. 22. The ring has now attained its full width, and the embryonic plate is much larger.
Fig. 23. Embryonic plate still longer, and the ring advanced to an equatorial position.
Fig. 24. The embryonic plate seen from above, just after the ring has passed the equator of the egg. Chorda broad behind, the boundary lines vanishing before reaching the caudal lobe.
Fig. 25. Embryonic ring well advanced; optic vesicles forming.
Fig. 26. Profile view just after the closing of the blastopore. Kupffer's vesicle still prominent.
Fig. 27. The caudal end already well formed; black pigment-dots appear in two lateral lines.
Fig. 28. A later stage, showing a comparatively thick embryo, with somewhat larger pigment-dots.
Fig. 29. A still more advanced embryo.
Fig. 30. Just before hatching. Yolk-sac already considerably reduced in size.
Fig. 31. Embryo seen from above at the time of hatching. Pigment extends to end of tail, but only two dots seen on the head.
Figs. 32 and 33. Two views of the same embryo, some hours after hatching; the chromatophores have assumed the dendritic form, and are much more prominent than in Fig. 31.
Fig. 34. A profile view of a young fish about twenty-four hours old. The embryonic fold is remarkably narrow on the anterior part of the body.

PLATES X. AND XI.

Tautoga onitis, LIN. **(T. americana**, STORER.)

Fig. 1. The egg shortly after the closing of the blastopore. From a batch of eggs artificially fertilized. × 55.
Fig. 1 *a*. Middle portion of another embryo of the same stage, showing fewer pigment-dots.
Figs. 2 and 3. Similar portions of different embryos more highly magnified, to show the character of the pigment. × 130.
Fig. 4. Profile view at time of hatching. × 55.
Fig. 5. A portion of Fig. 4 more highly magnified. × 130.
Fig. 6. Frontal view of Fig. 4.
Fig. 7. Frontal view twenty-four hours after hatching. Pigment-cells expanded. ×55.
Figs. 8 and 9. Profile and frontal views of a specimen one to two days old.
Fig. 10. Two days old. Snout more pointed than in preceding stage, embryonic fold narrower. Same as Fig. 2, Pl. VI, in Agassiz's "Young Stages," etc. (H. Flounders).
Fig. 11. = Agassiz's Fig 3 of the same Plate. Snout still more prolonged; tail shows a tendency to heterocercality.
Fig. 12. = Agassiz's Fig. 4 of the same Plate. Somewhat older stage. Body greatly increased in width, air-bladder prominent, tail more decidedly heterocercal.

PLATES XII. AND XIII.

Species Nos. 1, 2, 15.

Fig. 1. The egg just after the closing of the blastopore. × 55.
Fig. 2. Eighteen hours later. Chromatophores very large. × 55.

Fig. 3. Just before hatching (forty-two hours after Fig. 1). × 55.
Fig. 4. A somewhat younger stage than Fig 2, showing two oil-globules.
Fig. 5. Same, somewhat later, after coalescence of the globules.
Fig. 6. Profile view at time of hatching. × 55.
Fig. 7. Similar view of another individual, showing the lateral-line organs and the lateral nerve. × 55.
Fig. 8. Seen from the dorsal side, showing lateral-line organs of both sides.
Fig. 9. Twenty-four to thirty-six hours old.
Fig. 10. Frontal view of a specimen twelve hours old.
Fig. 11. Profile view of the same.
Fig. 12. Twelve days old (oldest raised from the egg).
Fig. 13. A later pelagic stage. Embryonic fold much reduced.
Fig. 14. Still more advanced pelagic stage.
Fig. 15. The oldest pelagic stage.

PLATES XIV. AND XV.

Pseudorhombus oblongus, STORER (Pl. XXXI. Fig. 3).

Fig. 1. An egg at the time the blastopore closes, before any pigment has appeared in the chromatoblasts.
Fig. 2. A little later stage, in which Kupffer's vesicle is disappearing. Chromatoblasts still colorless.
Fig. 3. Minute round black pigment-dots have now appeared in some of the chromatoblasts. Yellow pigment just begins to appear on the body.
Fig. 4. Somewhat later; the yellow pigment, now more pronounced, has the form of round cells in the region of the tail, but appears in diffuse yellow stains farther forward.
Fig. 5. Just before hatching. Yellow pigment less abundant than in most eggs of this stage.
Fig. 6. Young Flounder, twelve hours old. Yellow pigment has become reddish brown on the embryonic fold, and concentrated into patches; that of the body is evenly diffused. The black cells are dendritic and unusually prominent.
Fig. 7. Thirty-six hours old. Both black and yellow pigment-cells are in a state of semi-expansion.
Fig. 8. Sixty hours old. Gives the more typical arrangement of the yellow patches, here dusky buff.
Fig. 9. A dorsal view of the head at the same age, showing that it is still symmetrical.
Fig. 10. About three days and a half old. This specimen and that of Fig. 8 were taken at Nahant.
Fig. 11. Sixty hours old.
Fig. 12. Somewhat older stage than Fig. 11. The black spots are more closely packed along the lower side of the axis, with more numerous dendritic spokes. The single patch of black spots half-way between the vent and the extremity of the tail fin very marked.
Fig. 13. Still older stage than Fig. 12. The right eye is no longer symmetrically placed; the black spots, with the exception of the caudal patch, are arranged in a close line along the lower side of the muscular axis, the upper part of the anterior portion of the chorda, and the lower edge of the stomach.
Fig. 14. Slightly older stage than Fig. 13. The chromatophores are contracted to mere dots, while they are fully expanded in the preceding stage. The embryonic fins of the last two stages have become comparatively narrower. The yellow spots now form two large patches, one along the upper part of the stomach, the other over the caudal patch.

PLATE XVI.

Pleuronectes americanus, WALB.

Fig. 1. An exceptionally small egg (.70 × .73 mm.) doubtfully classed with the following stages. The figure shows the embryo shortly after the closure of the blastopore, and represents one of the earliest stages in the development of the chromatophores. × 55.
Fig. 2. A somewhat younger stage, in which the blastopore has just closed, showing the first appearance of pigment-dots.
Fig. 3. A later stage, in which the pigment is more perfectly developed.

Fig. 4. Near the time of hatching.
Fig. 5. Young Flounder, twelve hours old, seen from ventral side.
Fig. 6. A profile view of a specimen, about thirty hours old, showing a variation from the more typical pigment-marking seen in the following figure.
Fig. 7. Of the same age as Fig. 6, but with a more characteristic arrangement of pigment-spots.
Fig. 8. About sixty hours old. Yolk-sac has nearly disappeared. Four well-marked pigment-patches. Eye green with coppery reflection.
Fig. 9. About eighty-four hours old. Pigment nearly the same as in Figs. 8 and 10. The granular surface is here more fully represented than in the other figures.
Fig. 10. Eighty-four hours old.

PLATE XVII.

Species No. 10.

FIGS. 1–3.

Fig. 1. Shows the character and distribution of the pigment in the embryo shortly before hatching. Supposed to belong to the same species as Figs. 2 and 3. × 55.
Fig. 2. Represents a young fish not less than three or four days old.
Fig. 3. A later stage, in which the vent has taken a marginal position, and the black chromatophores have become very large and conspicuous.

Osmerus mordax, GILL.

FIGS. 4–6.

Fig. 4. Supposed to be the egg of *Osmerus mordax*, Gill. The entire yolk is segmented. The embryo is long and slender, and shows no trace of pigment.
Fig. 5. Just hatched, measuring 5 mm. in length, seen from above.
Fig. 6. Same, seen in profile.

PLATE XVIII.

Motella argentea, RHEIN.

FIGS. 1–6.

Fig. 1. An egg at the time when the blastopore is nearly closed. The chromatoblasts are beginning to appear, but as yet there is no trace of pigment. × 55.
Fig. 2. The same, six hours later. Granules of black pigment appear in the chromatoblasts. × 55.
Fig. 3. The same, twenty-four hours later. Dendritic chromatophores more numerous on the body than on the yolk. × 55.
Fig. 4. The same, twenty-four hours later. × 55.
Fig. 5. Just before hatching (twenty-four hours later than Fig. 4). Arrangement of pigment now anticipates the more advanced stage of concentration in definite regions, seen in Fig. 6. × 55.
Fig. 6. Twelve hours after hatching. Eye is black.

Species No. 23.

FIGS. 7–10.

Fig. 7. Represents the earliest stage obtained. Four pairs of yellow pigment-clusters characterize this egg. × 55.
Fig. 8. At the time of hatching. × 55.
Fig. 9. Thirty-six hours old. Pigment in a state of expansion.
Fig. 10. Three days old. Yellow pigment much reduced.

PLATE XIX.

Species No. 25.

FIGS. 1–7.

FIG. 1. Just after the closing of the blastopore. Two kinds of pigment already richly developed, but wholly confined to the embryo. The three globules coalesce in the course of a few minutes. × 55.

FIG. 2. Eighteen hours later. A concentration of the yellow pigment in certain regions begins to manifest itself. The black chromatophores are fewer in number than in the preceding stage. × 55.

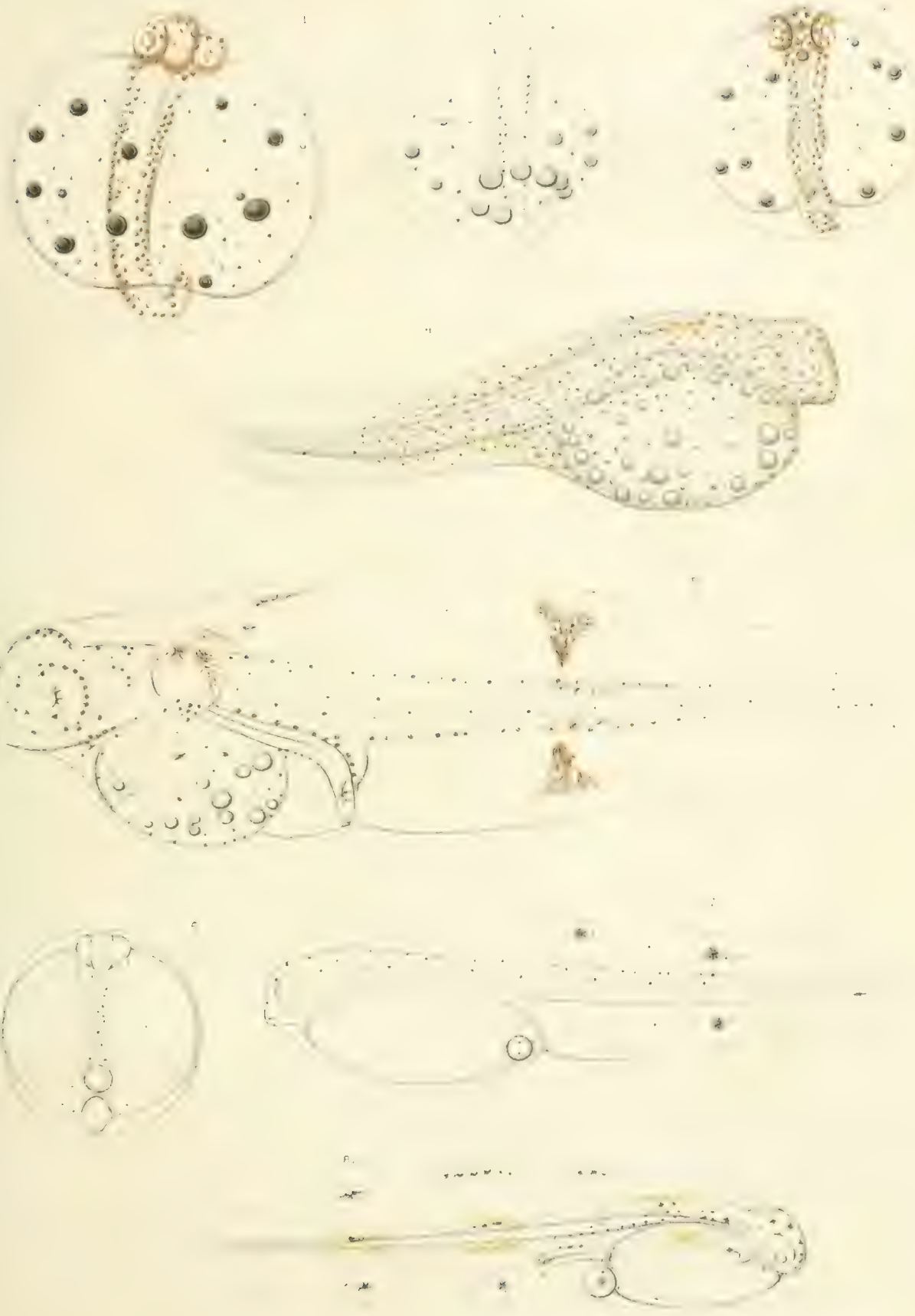
FIG. 3. Just before hatching. No trace of pigment on the yolk. × 55.

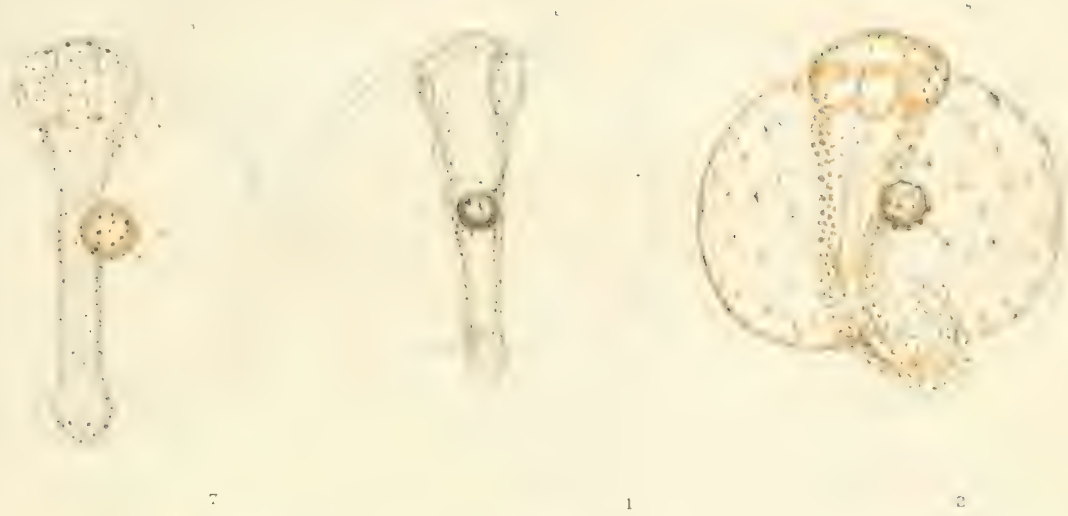
FIG. 4. Just hatched. The dull brownish-yellow pigment in a state of expansion; it is somewhat denser in regions more clearly defined in Fig. 5.

FIG. 5. Twenty-four hours old.

FIG. 6. Seventy-two hours old. Yellow pigment much increased on the reduced yolk-sac, as well as on the head and fore part of body.

FIG. 7. Four days old. Most of the pigment has disappeared.





7 1 2

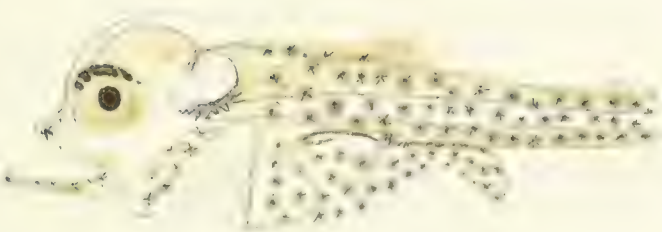
3

12

8

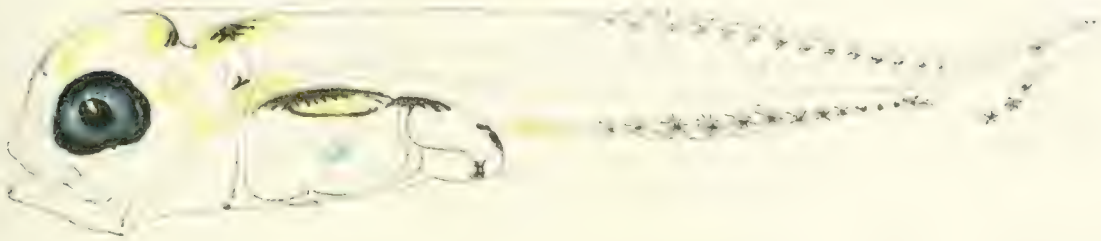
9

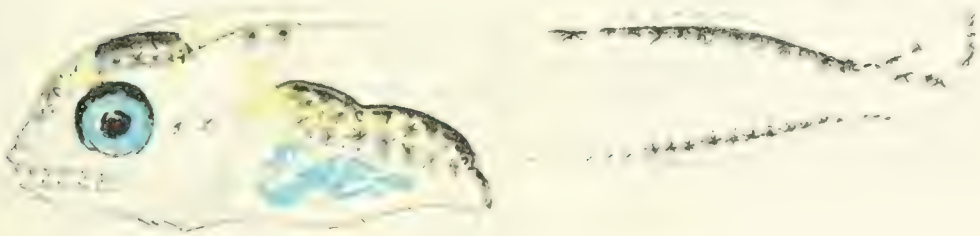
10

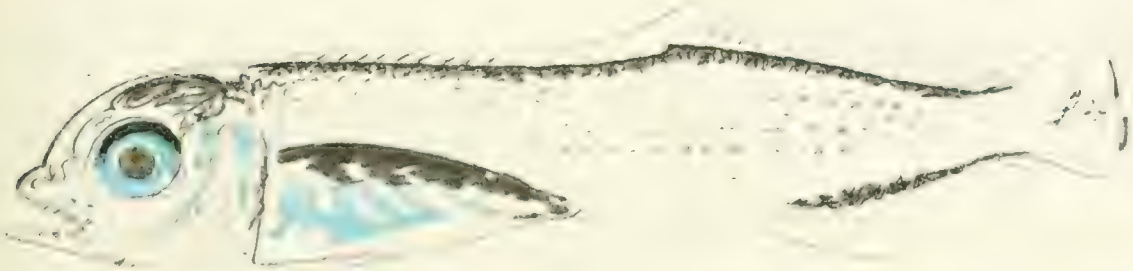


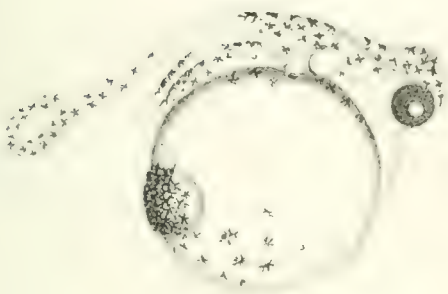
11

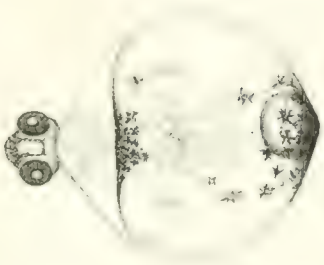
1
2
4
5
6
7
8
9
10

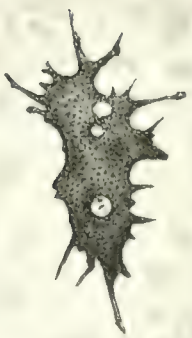


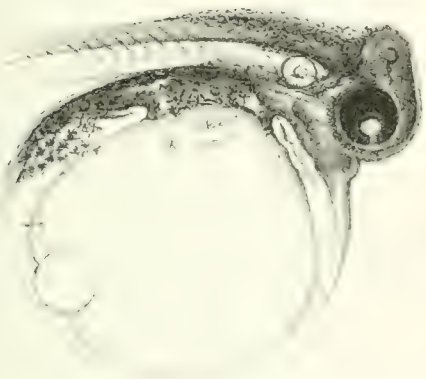


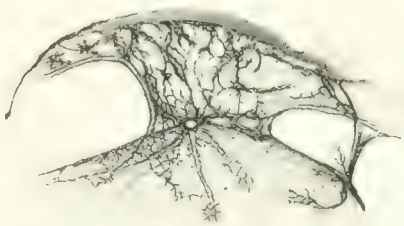


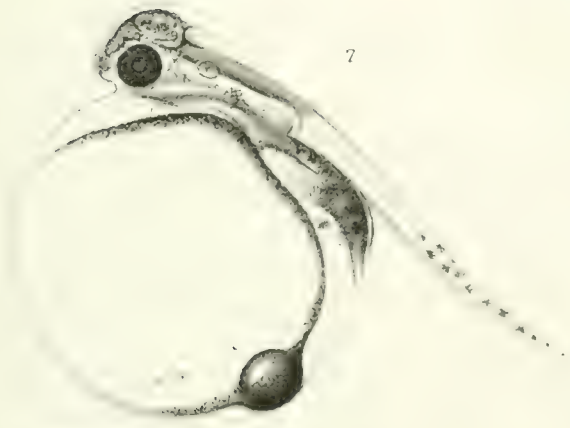






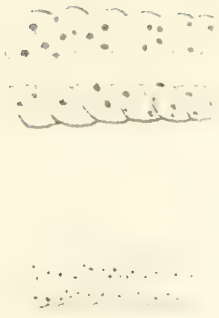






1

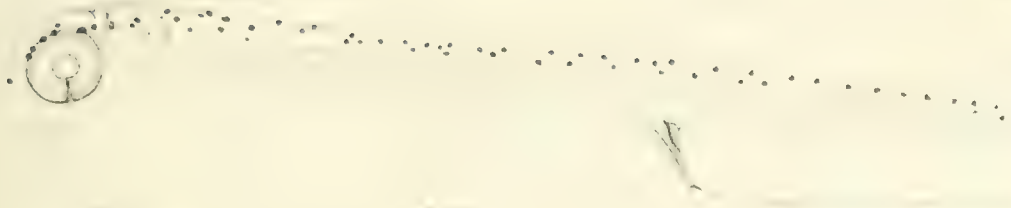
2



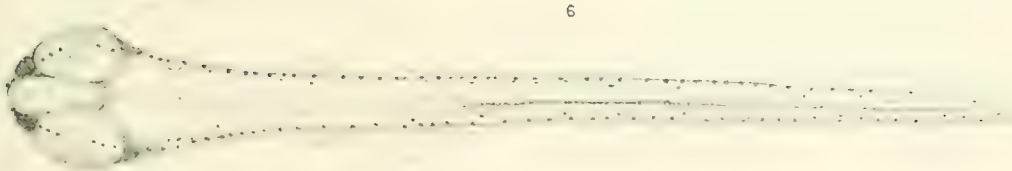
3

5

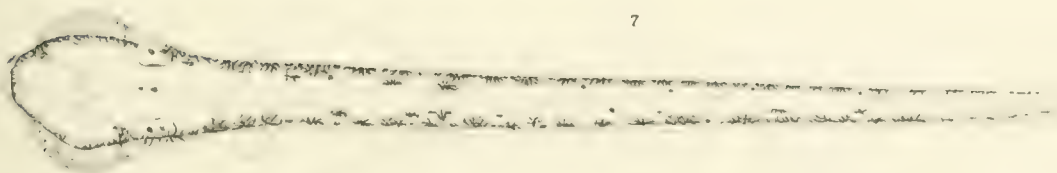
4



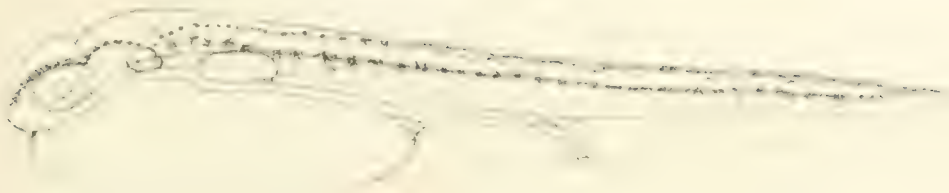
6



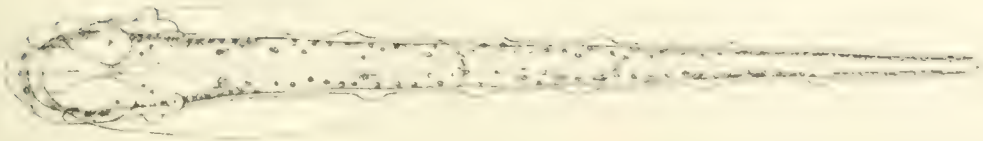
7



8



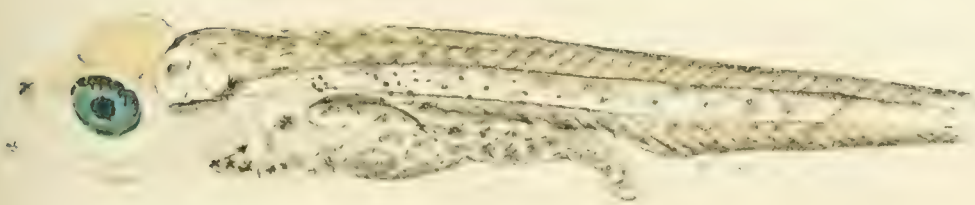
9

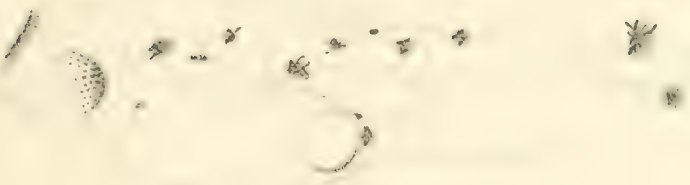


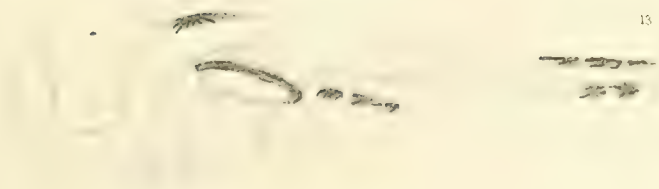
10

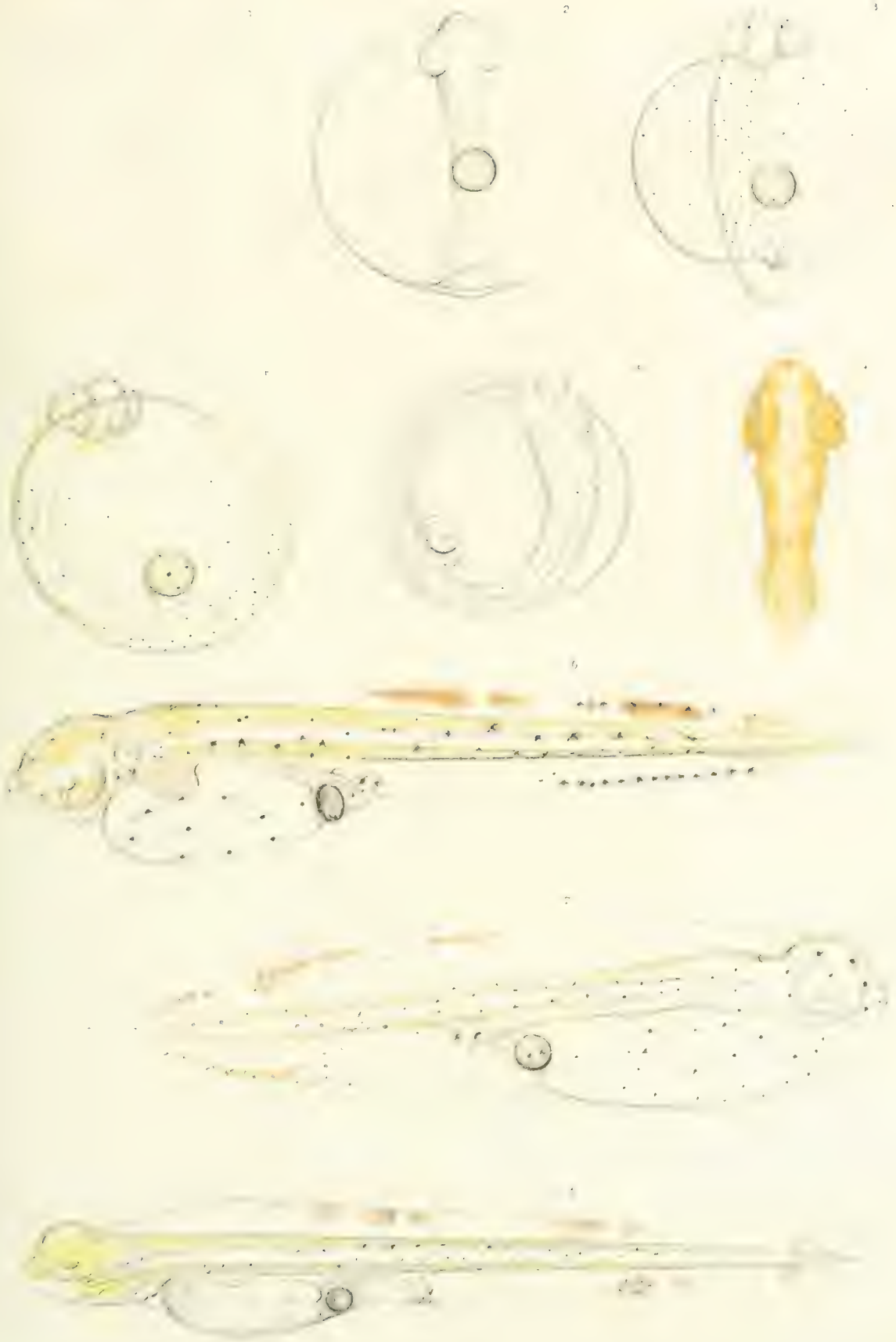
11

12



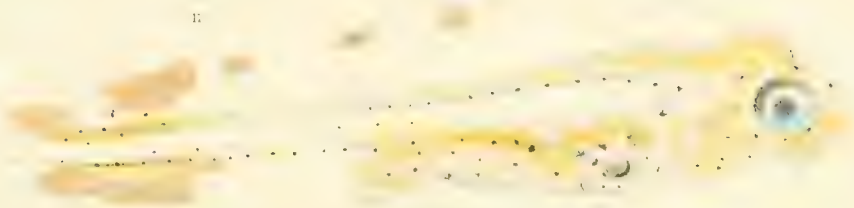




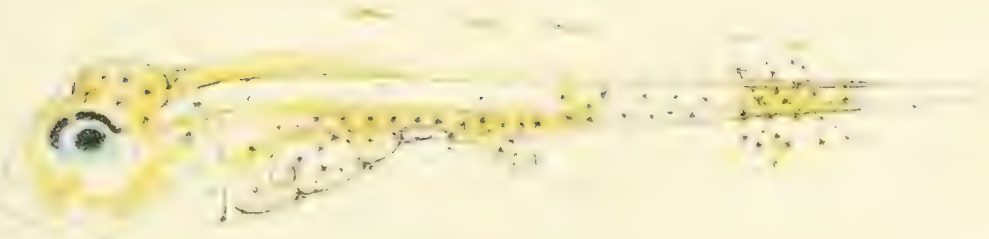


10

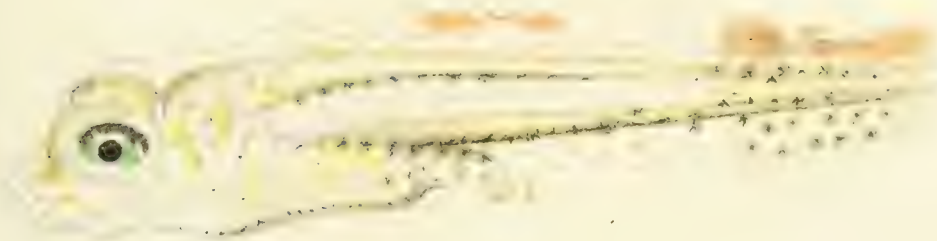
11



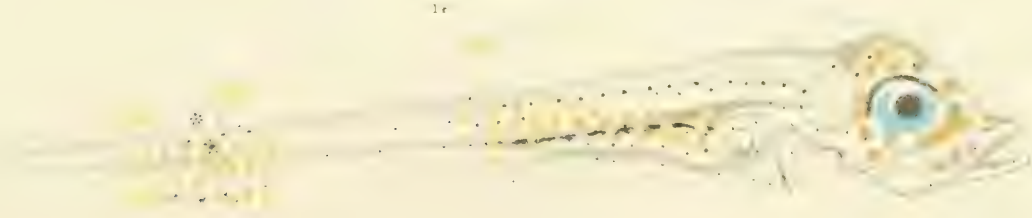
12

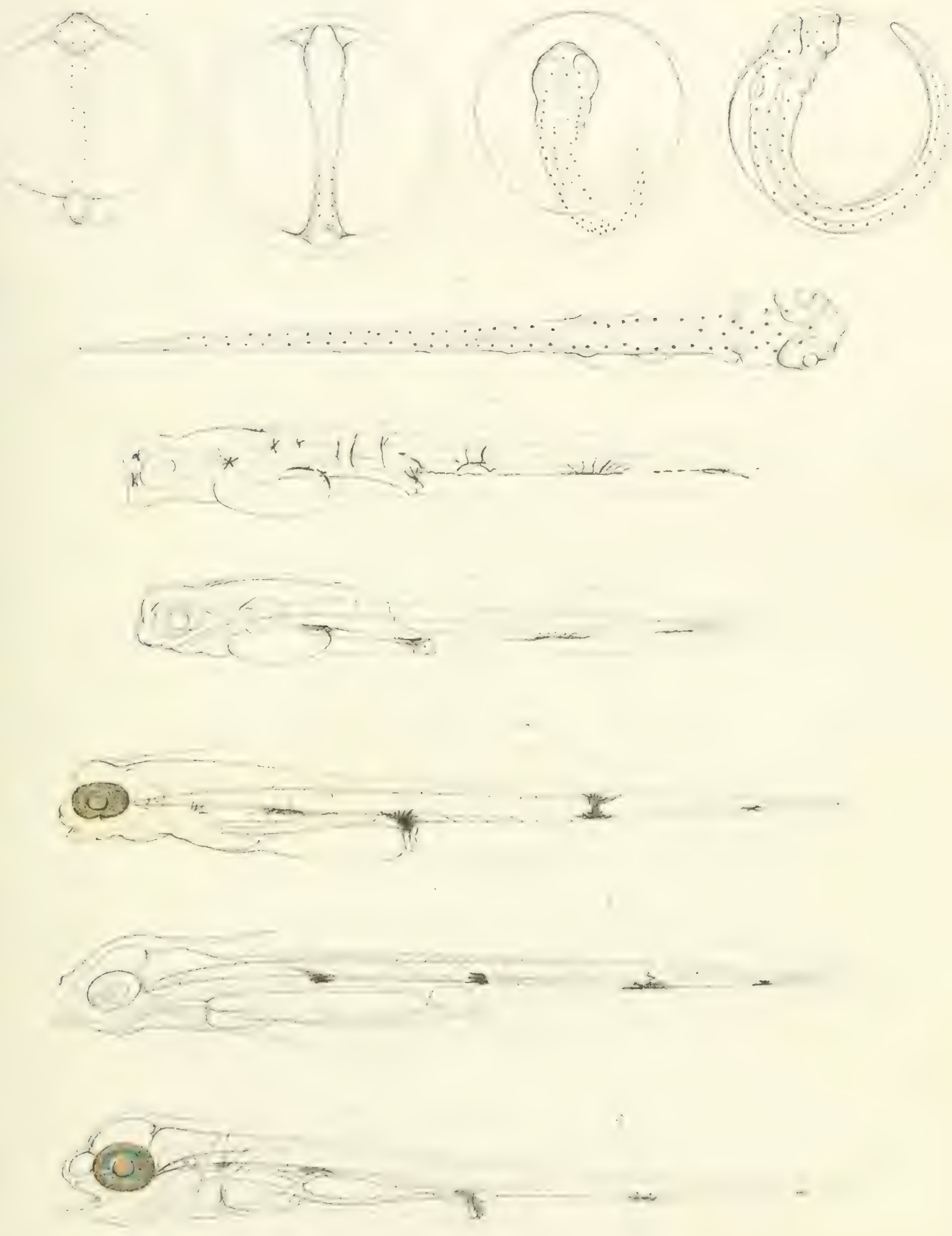


13



14





2
1
3

5
4

Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy
AT HARVARD COLLEGE.
Vol. XIV. No. I. Part II. — I.

STUDIES FROM THE NEWPORT MARINE LABORATORY.

Communicated by Alexander Agassiz.

XVI.

THE DEVELOPMENT OF OSSEOUS FISHES.

II.

THE PRE-EMBRYONIC STAGES OF DEVELOPMENT.

Part First. The History of the Egg from Fertilization to Cleavage.

by

ALEXANDER AGASSIZ and C. O. WHITMAN.

WITH TWELVE PLATES.

CAMBRIDGE:
Printed for the Museum.
June, 1889.

CONTENTS.

Page

INTRODUCTION 3

HISTORY OF THE EGG FROM FERTILIZATION TO CLEAVAGE.

A. Formation of the Blastodisc.

1. The Ripe Egg 11
2. Surface Views of the Blastodisc 12
3. Optical Sections of the Blastodisc 12
4. Marginal and Subgerminal Derivation of the Blastodisc 14
5. Polar Globules 16

B. History of the Pronuclei.

1. Appearance in the Living Egg 18
2. Views obtained from Mounted Preparations 19
   a. Method 19
   b. Observations 20
      α. The Spermatic Body, Position of Micropyle, etc. . . 20
      β. The Polar Spindles 22
      γ. The Male Pronucleus 24
      δ. The Female Pronucleus 25
      ε. Conjugation of the Pronuclei 26
      ζ. The Movements of the Pronuclei 26
      η. The Role of the Pronuclei 28
      θ. Caryological Terminology 30

C. History of the Cleavage Nucleus.

1. The Amphiaster 33
2. The Division of the Nucleus 35

EXPLANATION OF THE PLATES 37

PART II.

I. THE HISTORY OF THE EGG FROM FERTILIZATION TO CLEAVAGE.

INTRODUCTION.

It is now about fifteen years since the way was first cleared for a better understanding of the processes known as maturation, impregnation, and cleavage. We are chiefly indebted to the discoveries of Auerbach and Bütschli for the opening of this new era in cytological research, which has already been prolific beyond precedent both in work and thought, and promises to dwarf in importance everything that has preceded it.

The problems presented go to the very foundations of life, and although no one expects to reach a complete solution, the progress already made encourages the hope that we may yet succeed in analyzing some of the more subtile phenomena of life.

The nematode egg has from the outset been a favorite object of study, but the researches of Hertwig and Fol made the echinoderm egg the chief centre of interest for a number of years. The brilliant studies of Van Beneden sufficed to turn the tide of interest in favor of the egg of *Ascaris megalocephala*, and for the last five or six years this egg has continued to be the focal point of attention. We have now a voluminous series of most interesting memoirs devoted to this single subject, representing the best efforts of such naturalists as E. Van Beneden, Nussbaum, Schneider, Carnoy, Zacharias, and Boveri. But these most searching analyses, beginning with Van Beneden and ending with Boveri, replete with astonishing revelations and exhaustive almost beyond a parallel, leave us at the beginning rather than at the end of this line of investigation. Much more than has been done still remains to be accomplished before we shall have a complete history of the remarkable phenomena that form the prelude to development.

Beyond the simple fact that the germinal vesicle moves centrifugally, and eventually disappears in the neighborhood of the animal pole, very little is known respecting the course of maturation and impregnation in the eggs of birds and reptiles; and the pains-taking researches of Van Beneden have thus far given us only a fragmentary history of this period in the mammalian egg. The careful studies of Van Bambeke and Oscar Hertwig brought to light the existence of pronuclei in the amphibian egg, but the fate of the germinal vesicle remained a mystery till the appearance of O. Schultze's work early in 1887. The investigations of Bambeke, O. Hertwig, Roux, and Born have given us the chief points in the history of the spermatozoön in these eggs, and it is now quite certain that fecundation is here monospermatic, and not polyspermatic, as some writers have so steadfastly insisted.

To the solitary observations of Salensky on the development of the sterlet, we are indebted for what we know respecting these phenomena in the ganoid egg. Kastschenko's preliminary paper announces the existence of polar globules in a number of elasmobranch eggs, but this is about the only important scrap of information yet obtained in the history of the germinal vesicle.

Oellacher's endeavors to trace the history of the germinal vesicle in the egg of the trout were fruitless, and Kupffer's studies on the same object have only yielded results that call for re-examination. Transparent pelagic fish-eggs are more favorable objects for the study of these phenomena; but in this field Hoffmann is the only investigator who has claimed to give their connected history.

The most successful observations hitherto made on the maturation and impregnation of the vertebrate egg are contained in a recent paper by A. A. Boehm. This paper fills the gaps and clears up the discrepancies in the accounts of Müller, Calberla, Kupffer and Beneke, and Scott, and gives to the egg of Petromyzon an interest scarcely less than that now taken in the egg of *Ascaris megalocephala*.

Most of our knowledge of these phenomena has been obtained from the study of a few invertebrate eggs. But here, for obvious reasons, investigation has been more general; and the later contributions remind us that our search must not be limited to the comparatively few eggs which have been found to present very favorable conditions for observation. Even the more refractory objects, such as the eggs of rotatoria,

crustacea, and insects, have been brought under control, and made to yield most instructive results, thanks to the skill and perseverance of such observers as Weismann, Ischikawa, Blochmann, and Platner. The facts wrested from such difficult objects of study may be won only at an enormous expense of time, but that we cannot afford to neglect them on that account has been abundantly shown by the recent papers of Weismann and Platner.

The study of these phenomena must be as broad as the range of facts and the nature of the material will permit. The panoramic display to be witnessed in small transparent eggs, like those of the starfish and sea-urchin, reveals the order and relations of consecutive scenes, and thus supplies the needed vantage-ground for comparative study. But each scene is in itself a picture, to be studied not only in relation to what precedes and follows, but also in comparison with corresponding pictures in other eggs. Every variety of form and finish, every contrast or resemblance, has something to contribute to the general fund of information, and is therefore worthy of the most searching scrutiny. Difficulties of manipulation are seldom insurmountable, and the eggs of Ascaris and many arthropods have shown us how the most forbidding material may be converted into inexhaustible mines of discovery.

In such considerations we find a sufficient protest against the shiftless tendency to neglect the less inviting sorts of material, and at the same time a reason — not an apology — for the considerable space devoted to the early history of the egg in the present paper.

The usual prelude of historical summaries has been omitted, but not from any lack of proper regard for previous contributions in the same line of inquiry. This side of the subject has already been liberally dealt with by recent writers. Besides, we are now laboring under a plethora of "literature," which makes it desirable to deal less prodigally in historical compilations. This is a deliberate protest, not against the introduction of such abstracts and comments as are required in order to place the matter in hand in a clear and impartial light, but against the extravagant amount of space often given to the history of the subject, as compared with that devoted to original observation.

The observations here presented were begun in the summer of 1883, at the Newport Marine Laboratory, and completed in the winter of 1885–86. It was hoped that these studies on "The Development of Osseous Fishes"

might be extended to later stages, and hence our first memoir[1] bore this serial title. Circumstances have prevented the continuation of the work, and we have hitherto been unable to give more than a preliminary account[2] of the leading facts contained in this paper. If the unavoidable delay has been any cause for disappointment, it cannot be said to have left us with any abatement of interest in the subject. On the contrary, the field covered by this memoir is one of growing importance, and the numerous contributions that have followed our Preliminary Notice have increased rather than diminished the value of the facts we have to record. The majority of the latest writers have corroborated our statements on the origin of the periblast, and our observations will now have less prejudice to overcome than if they had been published at an earlier date. This is one of the stiff-necked problems in vertebrate embryology, and one that calls for a careful and connected study of the cleavage stages in the living egg, in unbroken series of preparations mounted *in toto*, and in sections of preparations thoroughly oriented by a preliminary surface examination.

Our material was abundant, and consisted mainly of the eggs of Ctenolabrus, both naturally and artificially fertilized. Every stage has been examined many times, in the several ways mentioned, and compared with corresponding stages in other species. The eggs were preserved in various ways, the most successful of which have already been detailed in our Preliminary Notice, pp. 28–30.

Our account begins with the fresh-laid egg, and ends with the formation of the germ-ring. The phenomena displayed in the living egg have received close attention; and we would especially emphasize the importance of this side of the study as a means of arriving at a correct interpretation of the conditions presented in sections and in mounted preparations. Among vertebrate eggs none are so favorable for this kind of observation as pelagic fish-eggs, and it is to be hoped that this inviting field of study, into which we have but just entered, will not long lie fallow.

In our Preliminary Notice (p. 42) we suggested one change in terminology which seemed to be necessitated by the results of our study. The discoidal thickening of the protoplasmic mantle of the egg, to which cleavage is at first restricted, we called with Haeckel the *blastodisc*, and for

[1] Alexander Agassiz and C. O. Whitman. The Development of Osseous Fishes. I. The Pelagic Stages of Young Fishes. Mem. Mus. Comp. Zoöl., XIV., No. 1, Part I., September, 1885.

[2] On the Development of some Pelagic Fish Eggs. Preliminary Notice. Proc. Am. Acad. Arts and Sciences, XX., August, 1884.

the thinner portion of the mantle the name *periblast* was proposed. Blastodisc and periblast are thus names for two portions of one and the same envelope, which invests the yolk-sphere. His formerly supposed the periblast to be altogether foreign to the blastodisc in its origin, and, in order to keep this distinction clear, introduced the terms *archiblast* and *parablast*. It has now been shown that the archiblast of His actually includes both blastodisc and periblast, and hence the distinction he made requires no longer recognition. If Hoffmann's observation on the division of the first cleavage nucleus had turned out correct, there would still be very strong ground for thinking that the oöplasm is composed of two very distinct substances; but this observation, as we have shown and as Hoffmann himself now concedes, was entirely erroneous. This would settle the question, had not Hoffmann, after giving up his "first equatorial" cleavage, appealed to a "third," which he confidently asserts we have entirely overlooked. Brook has taken similar ground. Now that our results are presented with full illustrations, we may hope that the overlooked "third equatorial" will soon find its grave with the "first." The following pages* will be found to give a pretty complete history of the early history of the periblast, and if it is not sufficiently complete to dispose of all these anomalous "equatorial" cleavages, we are content to leave the sceptic to the enjoyment of them.

In no one of the many species of eggs described in the first part of this memoir have we been able to find any indications that the periblast formation differed essentially from the Ctenolabrus type. Our illustrations have been drawn mainly from this species, not because the course of development is more clearly marked here than in the others, but because the supply of material could be more easily controlled. We have had the eggs of at least a dozen different species in sufficient abundance for comparative study, and we have examined them with care, and can affirm with the utmost positiveness that the story of one is the story of all.

The observations of Professor Ryder on the periblast of the cod are especially noteworthy, as they were made for the purpose of testing the parablast theory of Hoffmann. On this point Ryder[3] remarks: "The

* The part devoted to cleavage, formation of periblast, and the development of the germ ring, is in course of preparation, and the text, with eleven additional plates, will probably be issued toward the end of the current year.

[3] John A. Ryder. On the Development of Osseous Fishes, including Marine and Fresh-water Forms. United States Commission of Fish and Fisheries. Report of the Commissioner for 1885, p. 2, Washington, 1887.

development of this 'nuclear zone' in the eggs of the cod escaped my observation when I studied the development of that species in 1881, but I have during the past year (1885) observed it, and have moreover satisfied myself that it arises as observed in *Ctenolabrus*, by Agassiz and Whitman."

The testimony of a number of other writers to be noticed in the course of this work goes to show that the development of the periblast on the other side of the Atlantic is not very different from what we have noted on this side, and so there is reason to hope that the facts presented in this paper will place this question beyond the necessity, if not beyond the reach, of further controversy.

THE HISTORY OF THE EGG FROM FERTILIZATION TO CLEAVAGE.

The time between deposit and the appearance of the first cleavage groove is usually not more than forty or fifty minutes. Thirty minutes after fertilization the pronuclei are recognizable in the living egg as two contiguous vesicles of about equal volume. In this short period, the whole prelude to cleavage is performed, — the penetration of the spermatozoön, the production of two polar globules, the development of the pronuclei, and the formation of the blastodisc. It is a crowded and hurried scene, in which varied and complex parts are simultaneously enacted.

The phenomena are usually roughly classified under three heads: *copulation*, *maturation*, and *fecundation*. It must be borne in mind, however, that it is quite impossible in the present state of our knowledge to draw sharp lines between these groups. We have at the very least four different substances, two nuclear and two cytoplasmic bodies; and how many active factors are represented in each is at present beyond our calculation. The spermatic cytoplasm is usually a minim quantity, and its history is so obscure that the more favorable objects of study have failed to give any decisive information as to the part it plays, or even to settle the question whether it has any function at all. The history of this element in the fish egg has entirely escaped us, but we are far from being convinced that it has no share in the phenomena displayed. But the uncertainty in this regard is by no means the only source of confusion. No less than three distinct elements are recognizable in every nucleus; and that the cytoplasm contains active as well as passive elements cannot be denied. With all these factors acting and interacting simultaneously in the same field, we cannot wonder that scarcely two authors can be named who would agree upon what should be called phenomena of maturation and what phenomena of fecundation. In one egg certain

processes will be described under the head of maturation, which, in another egg, will be referred to fecundation or copulation. It might be supposed that parthenogenetic eggs would furnish a means of distinguishing the two classes of phenomena, and the researches of Weismann and Ischikawa certainly promised very much in this direction. But Platner's discovery of *two* polar globules in the eggs of *Liparis dispar*, which were found to be able to develop without fertilization, seems to upset Weismann's "numerical law," and to point in another direction for the settlement of the polar globule question. The whole subject is involved in mystery, and the possibility is now before us of finding that two polar globules are virtually produced even in those cases of parthenogenesis where only one has been discovered. Boveri has already shown how the nuclear elements of two polar globules may be combined in one, and actually removed from the egg by a single act of caryokinetic division. Although it now appears highly improbable, it is nevertheless possible that some eggs may be found in which the whole course of maturation and impregnation is completed without the formation of free polar globules, or even without the intercurrence of a single caryokinetic division. Until the process of fecundation is better understood, it will be impossible to find any criterion for distinguishing sharply between the phenomena in question. The distinction proposed by Van Beneden between copulation and fecundation is of but little help so long as we remain in uncertainty as to whether the active element in caryokinesis is cytoplasm or caryoplasm. The observations of Vejdovsky, Platner, Boveri, and Boehm find the active agent in the cytoplasm, but who can say that the *centrosoma* of Boveri, the primary aster of Platner and Boehm, is not a nuclear derivative? If it is introduced into the egg with the spermatozoön, as supposed by Boveri, we have no means at present of determining its precise origin. The relation of this body to the archoplasm, pole-plasm, or periplast, has still to be determined.

The difficulty in the way of separating these phenomena into distinct classes is seen still in another way. The blastodisc of the fish-egg forms in many cases entirely independently of fecundation. In pelagic eggs it usually forms *after* the copulation of the sexual cells, and we have the best grounds for believing that the process is profoundly influenced by the presence of the spermatozoön. One may easily convince himself of this by watching the process through, in both fertilized and unfertilized eggs.

Fecundation not only accelerates and intensifies the polar aggregation of the protoplasm, but also modifies the form of the disc and apparently its character. Our observations in this direction are mainly of a casual nature, but, so far as they go, they confirm the testimony of other writers. Ryder's[4] studies on the eggs of the cod and the shad are of interest in this connection.

Facts of this nature show how closely inter-related are the processes going on in the egg, and how difficult it is to analyze and classify them. The various factors at play are not independent actors; and in describing the phenomena it is well to avoid any classification that presupposes the contrary.

We will first describe the formation of the germinal disc in surface views and optical sections, and then examine the conditions shown in actual sections and in discs mounted *in toto*.

A. Formation of the Blastodisc.

Plates XX.–XXIII., XXVI.

1. The Ripe Egg. — The ripe, unfertilized egg of Ctenolabrus, like those of other species that have come under our observation, is more or less opaque, according to the relative abundance of the minute refractive granules lodged in the peripheral layer of protoplasm (Fig. 1, Pl. XX.). In eggs taken from the fish by gentle pressure, one meets with different degrees of opacity, and our experience leads us to conclude that the more opaque eggs are less advanced in maturity. When the eggs flow freely under most careful handling, and may therefore be supposed to have reached a high state of maturity, they are only partially opaque, and clear up on touching the water with most astonishing rapidity. On the other hand, if considerable pressure is required in the operation, they are usually found to be more opaque, slower to clear up, and more liable to escape fertilization.

In some instances we have seen the fertilized eggs clear up within five seconds, and the process was only a little less rapid and complete in those left unfertilized. We have endeavored to ascertain by direct observation what becomes of these granules. They appear to swell a little, and dissolve *in situ;* at least, we have seen no evidence of coalescence, and are quite positive that they are not discharged into the perivitelline space, as con-

[4] John A. Ryder. A Contribution to the Embryography of Osseous Fishes. United States Commission of Fish and Fisheries. Report of the Commissioner for 1882, pp. 10, 11. Washington, 1884.

jectured by Ryder (No. 4, p. 11). Kupffer[5] takes the same view of their disappearance, while Hoffmann[6] is disposed to think they do not dissolve, but merely become invisible.

The ripe egg appears to be perfectly spherical, and measures from .85 to .92 mm. in diameter. The formative material forms a distinct cortical layer of nearly uniform thickness. The egg membrane appears to be everywhere in contact with the cortical layer at the time of deposit, but we cannot deny the possibility of the existence of a very small perivitelline space. Although the cortical layer appears to have no discoidal thickening at any point, it is not improbable that it may be a little thickened around the first polar spindle, which, as we shall see, is found near the micropyle only a few seconds after the milt has been added. That this spindle is already formed in the mature unfertilized egg, there is little room to doubt. A few moments after fertilization we find it in a radial position, and at this time, although no proper disc exists, the cortical layer is considerably thicker at the formative than at the opposite pole.

2. Surface Views of the Blastodisc. — In surface views, the first indication of a polar disc is a shadowy ring (Pl. XX. Fig. 3). In one case we saw this ring five minutes after fertilization, and in it was a clear space containing a nuclear body. This body must have been either the spermatic element or the first polar spindle. It was probably the spindle, as the male pronucleus usually requires fifteen or twenty minutes for its development. The form of the early blastodisc varies considerably. Sometimes it assumes immediately a conical form, with a rounded summit looking toward the centre of the egg, and then the shadowy ring appears correspondingly early; at other times the centralization is less pronounced, the inner face of the disc being more regularly convex for some time, and then the ring is both later and fainter. As most of the eggs obtained from the sea a few minutes after normal fertilization exhibited a conically thickened disc, it is safe to conclude that this is the usual form. The ring grows steadily larger and more distinct; and just before the appearance of the first cleavage groove it loses its perfectly circular form, and becomes slightly elongated in the direction of one of its diameters.

3. Optical Sections of the Blastodisc. — Let us now follow these changes in optical sections. Figs. 40–52, Plate XXI., show a series of stages

[5] C. Kupffer. Die Entwickelung des Herings im Ei. Jahresb. d. Comm. z. wiss. Untersuchung der Deutschen Meere in Kiel, 1874–76.

[6] C. K. Hoffmann. Zur Ontogenie der Knochenfische, Amsterdam, 1881, p. 88

five minutes apart, beginning with the fresh-laid unfertilized egg, which is followed by twelve views of a fertilized egg. The stage reached at the end of 60 minutes (Fig. 52) represents the fully formed blastodisc, as it appears just before the cleavage begins. Figs. 53–63 represent another series of views of an egg taken from the sea, beginning about 30 minutes after fertilization and ending with the first cleavage (75 min.).

The unfertilized egg (Fig. 40), a few moments after contact with the water, has already cleared up sufficiently for an optical section of the cortical layer. No trace of a disc is to be seen, but the layer is thicker at the micropylar pole than elsewhere, being here 15 μ thick, and thinning out gradually towards the opposite pole, where it is not more than 3–5 μ. The granules are spherical, and vary from 1 to 6 μ in diameter. The micropyle is funnel-shaped, 15 μ in length, with a mouth 4 μ in diameter. The inner end of the micropyle lies in the cortical layer, and its orifice cannot be seen. A thin space is now seen between the egg and its membrane.

The condition five minutes after fertilization (Fig. 41) is but little changed. The polar thickening of the cortical layer has slightly increased, but no disc is yet seen. A considerable polar area is now in close contact with the membrane around the micropyle, while elsewhere a perivitelline space is seen. It is difficult to determine whether the micropyle has an eccentric position at this time, but there is no doubt on this point in the next stage (Fig. 42). A plain discoidal thickening is now apparent, the two faces of which are about equally convex. The disc has retreated from the micropyle, and on its outer face, lying a little eccentric, is seen the first polar globule. Five minutes later (Fig. 43), the blastodisc has doubled its thickness, the perivitelline space is much enlarged, and the polar globule comes boldly into view, resting on a low prominence that appears as the half-formed second polar globule in the next stage (Fig. 44). The blastodisc is now considerably thicker, while the periblast, at the expense of which the blastodisc is forming, has become sensibly thinner. In the next phase (Fig. 45) the perivitelline space about the formative pole has its greatest width, and the inner convexity of the blastodisc, which has been steadily growing, has attained its maximum prominence. This stage is usually reached in about 30 minutes, and it corresponds to that seen in Fig. 53, where the inner convexity is still more pronounced. The outer face of the disc in this egg (Fig. 45) has a convexity that does not per-

ceptibly exceed that of the egg sphere, while in Fig. 53 it rises somewhat above the general surface. The second polar globule is fully formed about this time, but it never comes so plainly into view as the first.

In the next stage (Fig. 46 = 30 min.), which corresponds nearly with Figs. 54, 55, and in which the pronuclei seem to have blended into one spherical body, the first cleavage nucleus, new phenomena are introduced, which announce the approach of cleavage. While the volume of the disc continues to increase throughout these and following stages, it now undergoes a marked change in form. The inner face begins to flatten, while the outer becomes more and more convex, soon coming again into contact with the membrane (Fig. 47). The polar globules are thus pushed beneath the surface and are seldom seen again.

In this egg the inner face of the disc not only lost its convexity, but actually became concave (Fig. 48), the whole disc assuming the form of a meniscus. In the normally fertilized egg, the flattening is not usually carried quite so far, and is followed by a central indentation of the inner face (Fig. 58). This indentation may be called the *inferior cleavage groove*, to distinguish it from the surface (superior) groove which follows in a few minutes. These inferior grooves figure quite conspicuously in the early cleavage stages, and we shall see that the cleavage cavity has its origin in them.

The formation of the blastodisc has often been described, and our observations agree in the main with previous accounts. Very interesting "amœboid" phenomena are said to attend this process in certain eggs, but nothing of this sort has been witnessed in any of the eggs we have studied. Both the outer and the inner surface of the disc are perfectly smooth and regular throughout. The formative protoplasm is clearly separated from the yolk from the beginning, its inner boundary being scarcely less sharp than its outer. Not the least trace of intra-vitelline strands of protoplasm beneath the disc has been detected. That such strands exist in some Teleost eggs, cannot of course be doubted in the face of an overwhelming amount of affirmative testimony.

4. Marginal and Subgerminal Derivation of the Blastodisc. — Ryder (No. 4, p. 17) has already called attention to the fact, that the peripheral segregation of formative material is sometimes complete, as in the egg of the cod, and at other times incomplete, as in the eggs of the clupeoids. We have, accordingly, to recognize two modes of growth in the germinal disc. In the one case, the disc enlarges by additions at its margin; in

the other, by additions at any or all points of its inferior (internal) surface. The two modes may be distinguished as *marginal* and *subgerminal*. There is no radical difference between them, as the marginal growth is evidently derived from and included in the subgerminal. Marginal growth is perhaps predominant in all cases of subgerminal growth, and it has certainly acquired an exclusive *rôle* in the majority of pelagic fish eggs. This fact borne in mind will help to reconcile many conflicting statements regarding the origin and history of the periblast.

We are entirely in the dark as to the real nature of the movements which give rise to the blastodisc, and have to content ourselves with the simple description of the phenomena. We know that in those cases where the yolk elements have melted together in the form of a homogeneous ball, as in the egg of Ctenolabrus, the formative material is usually confined to the periphery of the egg sphere; and that where the yolk spherules do not so melt together, but remain distinct, the formative material is in part peripheral, in part diffused among the yolk spherules. When the time arrives for the formation of the disc, the movement of the formative material towards the pole becomes general. The movement may express itself in a steady, even flow that is quite imperceptible, and becomes evident only through the resulting disc and the thinning of the periblast, or in visible streams converging to the disc. Such streams have been observed in the egg of the cod by Ryder (No. 4, p. 17), and described as follows: "During its migration the germinal protoplasm eventually arranges itself in radiating bands, which sometimes anastomose, and all trend towards and join the edge of the incipient disc. Later, these bands develop nodes or enlargements along their courses, as shown in Fig. 7, and pour their substance into the disc. . . . If a granule in one of these bands is watched for a time, it will be noticed that it exhibits a more or less decided progressive movement." Ryder also describes "waves of contraction" that accompany the formation of the disc.

Movements of a similar nature have been described by many authors, and an excellent review of the observations made in this direction may be found in Van Bambeke's researches.[7] One of the most interesting and detailed accounts is given by Ransom.[8]

[7] Ch. Van Bambeke. Recherches sur l'Embryologie des Poissons Osseux. Mém. de l'Acad. Belg., XL., 1876.

[8] W. H. Ransom. Observations on the Ovum of Osseous Fishes. Phil. Trans. Roy. Soc. Lond., CLVII. p. 431, 1867.

Whether any of the movements connected with the formation of the disc can be properly characterized as "amœboid" is a question that we are unable to answer. The disc with its inflowing currents is certainly something very unlike an amœba with outstretched pseudopodia. There are certain resemblances to be sure; but when we reflect on the ends towards which the movements are directed in the two cases, we find reason to suspect that the movements themselves may be determined by unlike causes. The purpose of polar concentration in the fish egg seems to be to bring the active protoplasm within the reach of cleavage, and we certainly have no satisfactory evidence that this act is comparable with the contraction of an amœba.

5. Polar Globules. — We have given above a brief account of the appearance of the polar globules under what we consider to be normal conditions. We have not met with any case of more than two globules, and have never seen either globule undergo division. That such a division may occur is not to be questioned, but it probably cannot be of very frequent occurrence in the eggs we have studied.

We have now to describe what seems to be an abnormal event, — *the exit of the first polar globule through the micropyle.* This has happened but once in our experience, and then in the case of an artificially fertilized egg. We have seen the polar globules probably not less than a hundred times in eggs that were fertilized in the sea, and invariably *within* the egg membrane. Ryder (No. 3, p. 10) states that he has never seen the polar globules expelled through the micropyle. Several times we have succeeded in getting the eggs from the sea to the laboratory in time to follow the formation of both polar globules. The micropyle is usually found at this time without much difficulty, as its position is a little to one side of that of the polar globules. *The retreat of the formative pole from the egg membrane always precedes the appearance of the first polar globule.* By the time the polar globule comes fairly into sight, the perivitelline space has a depth not less than three or four times the diameter of the globule. Obviously the globule does not and cannot pass through the micropyle, or become lodged in it under such conditions.

Hoffmann (No. 6, p. 68) has seen the first globule expelled through the micropyle; and he holds that this is a normal occurrence, and that the globule lodged in the mouth of the micropyle bars the entrance of supernumerary spermatozoa. One of us has made a single observation

of a similar kind, which may now be described. Figs. 1–4 Plate XXVI., illustrate what was seen. The egg was taken from the fish and fertilized in the live-box, under the microscope. The egg was placed in a drop of water on the object-glass, and another drop containing spermatozoa was placed on the inner face of the cover-glass. The cover of the box was then adjusted, and the whole placed in a position for observation under the microscope, tilted to the horizontal plane. The cover was then gradually pushed down until the two drops came into contact. The egg had lain in water about five minutes before the opportunity for fertilization was given. Twenty minutes later the conditions presented were those of Fig. 1. The micropyle was a little eccentric, and its inner end in contact with a pointed elevation of the blastodisc. The perivitelline space had already attained a considerable depth, and the disc looked as if suspended by a point that could not get away from the micropyle. Five minutes later (Fig. 2), the polar globule came into view at the mouth of the micropyle, and at the end of fifteen minutes more (45 minutes after fertilization) the disc broke away from the micropyle (Fig. 3), and at once its upper surface assumed its even regular contour. At the moment the point of contact was broken, *the polar globule bounced suddenly away from the micropyle, like an elastic ball released from pressure*, and was soon out of sight. The second polar globule was not seen; but there can be but little doubt that it was left in the micropyle at the time the disc snapped its connection and the first globule was liberated. This seems all the more probable, as the first cleavage began only five minutes after the rocket-like escape of the first polar globule, and as fifteen minutes elapsed between the appearance of this globule and its escape. The polar globules are quite transparent, and their presence in the micropylar canal would not be easily detected with a low power.

The movement of the first polar globule may have been due to its elasticity and sudden release from compression; but it seems not improbable that it was propelled by a quick stroke of the egg membrane, given at the moment of its recovery from the pull to which it must have been subjected while the disc remained attached to the micropyle.

In this connection, the sudden apparent reduction in length of the micropyle, on its release from the egg, is worthy of notice. During contact the micropylar funnel measures 15–20 μ in length (Fig. 2, Pl. XXVI.); a moment after the connection is broken, its length is but a trifle more

than the thickness of the egg-membrane (Fig. 3). The explanation of this would seem to be, that the micropyle is pulled inward during its contact with the egg, producing a funnel-like depression in the membrane, which is obliterated the moment the connection is broken. This would account, in part at least, for the projection of the polar globule. We have then a micropylar depression to distinguish from the proper micropylar funnel. It is only the depression that is obliterated. The funnel itself persists, and we have found it in late embryonic stages. Its position with relation to the germinal pole is liable to change, and its disappearance in this way has led some writers to suppose that its obliteration is complete.

It follows from these observations, that the escape of the polar globules through the micropyle is not a normal occurrence; and the idea that they are regularly lodged in the micropyle and serve as a mechanical means of excluding spermatozoa is wholly untenable. Calberla[9] suggested that the tail of the spermatozoön is left in the micropylar canal for the purpose of blocking the way to other spermatozoa; and Fol[10] claimed that polyspermatic fecundation is prevented in the echinoderm egg by the rapid formation of an impenetrable vitelline membrane at the moment when the spermatozoön comes in contact with the vitellus. The objections to these views have already been reviewed by one of us,[11] and the conclusion reached that the receptivity of the ovum is regulated by physiological conditions, not by mechanical contrivances.

B. History of the Pronuclei.

Plates XXII., XXIII., and XX. Fig. 4 a-c.

1. Appearance in the Living Egg.

In these transparent eggs one might expect to be able to see the nuclear bodies, and to follow their movements. But under a magnifying power of about 300 diameters — the highest that could be employed in such work — the pronuclei remained invisible until just before conjugation began. At this time — about 20–23 minutes after fertilization — they appear as two equal vesicles, 10 μ in diameter, one above the other, and in contact or nearly so. At the moment of contact they are perfectly spherical. Soon

[9] G. E. Calberla. Der Befruchtungsvorgang beim Ei von Petromyzon Planeri. Zeitschr. f. w. Zoologie, XXX., 1877.

[10] Hermann Fol. Recherches sur la Fécondation et le Commencement de l'Henogénie, 1879.

[11] C. O. Whitman. Oökinesis, Journ. Morph., I. 2, 1887.

the surface of contact enlarges, the nuclei flattening against each other (Fig. 4 *a*). At the end of seven minutes they present the form seen in Fig. 4 *b*, the line of junction between the two hemispheres still remaining quite distinct. A moment later this line becomes obscure, first at the middle, then at the ends; and eleven minutes after first contact the coalescence is complete, and we have a perfect sphere 20 μ in diameter. The cleavage nucleus thus formed vanishes within one minute, passing into the amphiastral phase.

During the period of conjugation the nuclei lie in a clear area, indicated by the dotted line in Fig. 4 *a–b*. The same area reappears in corresponding phases of the cleavage nuclei, and the substance contained in it is undoubtedly identical with the *periplast* of Vejdovsky[12] and the *archoplasm* of Boveri.[13] Does it not also correspond to the *pole-plasm*, which Böhm[14] finds in the egg of Petromyzon, and which he derives from the germinal vesicle?

Böhm has a very strong case, but we cannot grant that the origin of the pole-plasm from the germinal vesicle is conclusively established. What the origin of this substance in the fish egg is, we have not been able to determine. The question must be decided on more favorable material.

From the above measurements it is evident that the pronuclei increase somewhat in volume during conjugation. In our preliminary paper (No. 2, p. 44), the deeper pronucleus was supposed to be the egg nucleus. We have since been able to trace its origin to the spermatic element.

2. Views obtained from Mounted Preparations.

a. **Method.** — In eggs killed before the blastodisc has formed, it is not an easy matter to find the germinal pole. We have found but one way to accomplish this; namely, staining with osmic acid, and following with Merkel's fluid, as before described. This method of preparation leaves the germinal pole darker than the rest of the cortical layer; and, thus marked, the pole can usually be found under the dissecting microscope. Having succeeded in this, we break the egg by the aid of needles, and remove the yolk and most of the outlying cortex. Frequently it has been necessary to remove the yolk first, and then search the periblastic envelope over for the pole by transmitted light. The first thing to be looked for in the mounted

[12] Franz Vejdovsky. Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen. Heft I., Prag, 1888.

[13] Theodor Boveri. Zellen Studien. Jenaische Zeitschrift, XXII., pp. 3, 4, 1888.

[14] A. A. Böhm. Ueber Reifung und Befruchtung des Eies von Petromyzon Planeri. Arch. f. mikr. Anat., XXXII., 1888.

preparation is the micropyle, as this is more easily recognized than the nuclear bodies. With the position of the micropyle determined, the field in which to look for the polar spindle and spermatic body is comparatively small, and a little experience enables one to find them readily.

For sections, it is well to select preparations in which the parts are oriented, as in Fig. 6, and then imbed in such a position that everything of importance may fall in the plane of a single vertical section. It is much more difficult to recognize the spindle and the spermatic body in sections than in surface views, and hence the necessity of so orienting the imbedded object that one will know precisely where to search for any given part. After taking all these precautions, the identification of parts is not always easy. The spermatic body has given us the most trouble, and we have not succeeded in getting any views in sections that would explain its appearance in Figs. 2, 3, 4, 6, and 7.

b. **Observations.** — *a. The Spermatic Body, Position of Mycropyle, etc.* — In surface views of the germinal pole immediately after fertilization, Figs. 1–7, Plate XXII., the micropyle and polar spindle stand at distances varying from 40 μ to 140 μ. Most preparations show a peculiar body lying in the neighborhood of the micropyle, usually nearer than the spindle, but sometimes more remote, as in Fig. 6. The constancy of this body makes it certain that it is not an artificial product; but its position with relation to the micropyle renders it a little doubtful whether it is spermatic. As the egg is in close contact with the membrane, or very nearly so, at this time, one would expect to find the spermatozoön just beneath the micropyle. Allowing that there is a thin space between the egg and its membrane, the possibility of movement inside the membrane becomes evident, not only for the egg, but also for the spermatozoön. It certainly seems probable from what we know in other eggs, that the first polar spindle has a constant position. Assuming this, it follows that the position of the micropyle must vary within certain limits, or that it has moved from its normal position in most preparations. It will be seen from Figs. 1–7 that the spermatic (?) body shows no constant relation either to the micropyle or to the spindle, and this fact certainly suggests that the spermatozoön may move about inside the egg membrane before entering the egg. Such a movement, however, presupposes a perivitelline space actually separating the inner opening of the micropyle from the egg sphere at the time the spermatozoön passes the micropyle. The weight of authority is against

such a supposition, and the appearances in the fresh-laid Ctenolabrus egg, although not decisive so far as we have been able to learn, do not favor it. It is to be remembered, however, that the perivitelline space arises *after* contact with water, and that only a few minutes at the longest elapse before the space becomes evident. It is safe to say that the time of its appearance varies from a few seconds to a few minutes, and that there is at least a variation of some seconds in the time taken by the spermatozoön to reach the egg and pass the micropyle. In most of our experiments in artificial fertilization, the eggs were first placed in water, and then the milt added as soon as the handling of a previously selected male fish would permit. A minute might pass before the spermatozoa reached the egg, and a thin perivitelline space might arise in this time. Whether it would be sufficient to allow a displacement of the micropyle, we cannot positively say, but the probability seems to lie in this direction.

In those fish eggs that have a blastodisc already formed before fertilization, the micropyle is usually described as having a *central* position, and as sinking to some depth into the egg. This condition has been seen by Mr. Whitman in the egg of the white-fish of Japan (*Salanx microdon*), and it has been observed by Ransom (No. 8) and Thompson[15] in the egg of the stickle-back. This is the position in which the micropyle is supposed to remain until the spermatozoön enters the egg. We have invariably found the micropyle *eccentric*, and on this point our observations agree with those of His.[16] His concludes that the micropyle maintains a fixed position only until the egg passes into the water; after which time it may be displaced. Speaking of the salmon and trout, His remarks: "So wahrscheinlich es nämlich *a priori* erscheinen mag, dass die Lage der Mikropyle zum Keim eine fest geordnete sei, *so zeigt doch die Erfahrung an den im Wasser liegenden Eiern, dass der Keim innerhalb der Kapsel verschiebbar ist, indem er bei wechselnder Stellung der Letztern jeweilen in die obere Hälfte des Eies rückt.* Man kann sonach durch allmähliges Drehen des Eies den Keim in beliebige Stellung zur Mikropyle bringen, man kann ihn unter dieser durchgleiten lassen, oder ihn an den der Mikropyle entgegengesetzten Eipol verlegen. Bei Eiern, welche, sei es befruchtet oder unbefruchtet, einige Zeit im Wasser lagen, habe ich auch, dem entsprechend, die Mikropyle an sehr verschiedenen Stellen liegen sehen. Meistens allerdings fand sie sich in der obern

[15] Allen Thompson. The Ovum. Todd's Cyclop., V., 1859.

[16] Wilhelm His. Untersuchungen über das Ei und die Eientwickelung bei Knochenfischen, p. 4. Leipzig, 1873.

Eihälfte, bald näher, bald ferner vom Keime, zuweilen lag sie indess am Aequator, zuweilen auch in der untern Eihälfte. Eine grössere Constanz der Lage vermochte ich erst zu constatiren, als ich an die Untersuchung von Eiern ging, welche unter Ausschluss von Wasser aufgefangen waren. An den unmittelbar der Bauchhöhle entnommenen, nur in Bauchhöhleflüssigkeit schwimmenden Eiern fehlt noch die Beweglichkeit der Dotterkugel innerhalb der Kapsel, beide sind fest zu einander orientirt und zwar so, dass *die Mikropyle etwas excentrisch über dem Keime liegt.*" *

The form of the body, doubtfully referred to the spermatozoön, is extremely variable. In a few cases it was not found (Fig. 1). In Fig. 2 it is triangular, and contains one or two refractive granules; in Fig. 3 it has an elongated form, containing in one end a conspicuous chromatic element, to the right of which, in line with what appears to be the tail, two less distinct granules are seen. In Fig. 4 the chromatic corpuscle lies a little nearer the spindle than the micropyle, and close to the left of it is an irregular angular space, in which are some granules. Sometimes this body (Figs. 5, 6) appears to be double, and lies in a clear space, the whole being distinguishable from the spindle and its clear area only by close examination. In Fig. 7, the shape approaches more nearly that of a spermatozoön.

The spermatic body always lies at the outer surface of the ovum, and is difficult to find in sections. It has been possible to identify it (Fig. 9), but we have failed to get any sections that would throw light on its structure.

β. The Polar Spindles. — As the first two nuclear spindles give origin to the polar globules, we may conveniently designate them as *polar spindles*. This name seems to us more appropriate than *direction spindle*, and to be entirely free from the objections that weigh against the latter. It is less cumbersome than *maturation spindle*, serves equally well to distinguish them from the cleavage spindles, and carries no implication as to their significance.

It is currently stated that these spindles mark the germinative pole; but, as a glance at Plates XXII. and XXIII. will show, it is more than doubtful if this view can be allowed to pass unchallenged. In eggs fertilized under natural conditions, the polar globules are generally found

* As the existence of pore-canals in the membrane of these eggs has been denied, it may be well to state here, that we have found no trouble in recognizing them in surface preparations. They appear to be larger in the neighborhood of the micropyle than elsewhere (Figs. 3–9, Pl. XXII.).

at or near the centre of the blastodisc, but not invariably so (Fig. 36) In most preparations of artificially fertilized eggs, their position is decidedly eccentric. We shall presently see that the centre of the blastodisc is determined independently of the position of the polar spindles. As the centre of the blastodisc does not always coincide with the position of the polar spindle, one or both of these points must be inconstant. We are able to explain variation in the former, but we can find no satisfactory grounds for doubting the constancy of the latter. The position of the spindle is determined in the regular course of development and maturation, under conditions that are strictly uniform both within and without. There is every reason, therefore, to suppose that its position is predetermined, and that it marks the pole of the egg with the accuracy of a magnetic needle.

We have then to distinguish a constant *egg pole* and an inconstant *germ centre*. It is quite possible that the germ centre, very early in the formation of the blastodisc, becomes coincident with the egg pole, as the result of the establishment of a new nuclear centre. The polar globules would become eccentric, and their polar distance would vary as that of the germ centre prior to the readjustment.

The first polar spindle is usually found in a vertical position immediately after the egg clears sufficiently to enable us to find it. In one case (Fig. 1, Pl. XXII.) it was found strongly inclined to the axis of the egg, but lacking considerable of being tangential. The equatorial plate has already divided, and the short chromatic elements are arranged more or less regularly in two plates at the truncated ends of the spindle. The whole spindle is in many cases strongly stained with osmic acid, and the chromatic elements are almost black. The outer plate lies at the very surface of the egg, and we have failed to detect with certainty astral rays. In surface views (Figs. 3, 6, 7) there are sometimes indications of rays. Beneath the inner plate (Figs. 10 and 11) a clear circular area is usually recognizable, and sometimes feeble rays converge to it. There is invariably a clear area around the spindle, with boundary lines scarcely indicated. The spindle rays are evident, but feebly expressed. The spindle is barrel-shaped, with evenly convex contours. In Fig. 9 its length is only about 10 μ, and this does not much exceed its breadth. The spindle shown in Figs. 10–12 is a little longer, and a little more advanced. The number of chromatic elements was not precisely deter-

minable, but it is safe to say it is not less than twenty nor more than twenty-six. We have not attempted to trace the origin of the second spindle, and we can only say that it presents the same appearance as the first.

γ. *The Male Pronucleus.* — It is not until about ten minutes after fertilization that the spermatic element clearly reveals itself as a nuclear body. It appears at this time (Fig. 13, Pl. XXII.) as a minute chromatic corpuscle in a clear area, which is the centre of distinct astral rays, *and at the same time the centre of the blastodisc.* This astral figure lies at first nearer the outer than the inner surface of the disc, but soon sinks to, or below, the middle of its vertical axis. The chromatic corpuscle appears to be homogeneous, but it is very small — not over 4 or 5 μ in length — and inaccessible to high powers in surface preparations; hence we cannot affirm positively that it is not already divided into what Böhm calls *spermatomerites*, Platner *caryosomes*. Ten minutes later, however, we do find this division carried out (Figs. 14, 15). We have not been able to learn how many merites are formed, but our drawings show a rounded mass of four or five parts, and there cannot be the least doubt about the identity of these elements with the spermatomerites of Petromyzon. Böhm finds four primary merites in Petromyzon, and cites Kupffer[17] as having represented five in the trout. Platner[18] recognized two in *Arion empiricorum*.

Böhm's observations on the egg of Petromyzon and Boveri's[19] (No. 13 and No. 19) on the nematode and the echinoderm egg, make it quite certain that this spermatic aster gives rise to the two primary cleavage asters. We have not seen any acromatic corpuscle, such as Boveri has described under the name "centrosoma" ("corpuscule polaire" of Van Beneden and Neyt[20]).

In our preliminary paper (No. 2, p. 44) the male pronucleus is represented as lying above the female pronucleus. This error was corrected in our first memoir (No. 1, p. 19), and we have now brought the proof there promised, that "*the male pronucleus becomes the centre around which the*

[17] C. Kupffer. Die Befruchtung des Forelleneies. Bayer. Fischereizeitung, 1886.

[18] G. Platner. Ueber die Befruchtung bei *Arion empiricorum*. Arch. f. mikr. Anat., XXVII., 1886, p. 54.

[19] Theodor Boveri. Ueber Partielle Befruchtung. Sitz.-Ber. d. Gesell. f. Morph. und Physiol. zu München, IV., 1888.

[20] Ed. Van Beneden and Neyt. Nouvelles Recherches sur la Fécondation et la Division Mitosique chez l'Ascaride mégalocéphale, 1887. Le Moniteur Belge et Bulletin de l'Acad. Roy. de Belgique.

discoidal aggregation of protoplasm takes place, and towards which after the formation of the second polar globule the female pronucleus gravitates." The same leading part has been demonstrated for the male pronucleus in Petromyzon by Böhm.

δ. *The Female Pronucleus.* — Ten minutes after fertilization the first polar globule rises plainly above the surface of the blastodisc, but the division of the spindle and the separation of the globule are not yet complete (Fig. 27, Pl. XXIII.). Within five minutes the division is ended and the second spindle formed. The mode of formation of the second spindle has entirely escaped us. The rapidity with which the operation is performed is probably partially accounted for by the fact, made known through the investigations of Boveri (No. 13) and Platner,[21] that the resting phases of the nucleus are skipped, the inner nuclear plate of the first spindle passing directly into the second spindle.

The division of the second spindle is thus a reduction of the nuclear elements, but not necessarily a reduction in the sense of Weismann.[22] Platner calls attention to the remarkable fact, that this skipping of the resting phases occurs in only two cases: first, in the formation of the *second polar spindle;* and secondly, in the formation of the final spindle in the production of the spermatozoa. As the spermatosomes are equivalents, Platner suggests that the egg and the polar globules must be regarded in the same light.

Twenty minutes after fertilization (Figs. 13–20, Pl. XXII.), the female pronucleus is well advanced, and already *en route* to join the male pronucleus. The chromatic elements (ovomerites of Böhm) are about the same in number, size, and general appearance as those of the male pronucleus; the achromatic periplast, to use Vejdovsky's term, is much smaller than in the male pronucleus, and frequently eludes detection. Some of our drawings indicate a very feeble radiation around this pronucleus, but the existence of astral rays comparable to those seen in the male pronucleus cannot be positively affirmed. The identification of the female pronucleus is rendered possible by its relation to the polar globules, as in Figs. 13–20. When the female pronucleus gets near the male, as shown in Figs. 15–17, the clear periplasts appear to be

[21] G. Platner. Ueber die Bedeutung der Richtungskörperchen. Biolog. Centralblatt, VII., No. 23, Feb. 1, 1889, p. 718.

[22] August Weismann. Ueber die Zahl der Richtungskörper und über ihre Bedeutung für die Vererbung, Jena, 1887.

continuous, and the astral rays, although more strongly expressed on the side of the male elements, appear to surround both nuclei.

ε. *Conjugation of the Pronuclei.* — From twenty to thirty minutes after fertilization, the nuclear bodies are found in various stages of conjugation (Figs. 21–30, Pl. XXIII.). The chromatic bodies present themselves as homogeneous vesicles, spherical or hemispherical in shape, and measuring each about 10 μ in diameter. The radiation about the periplast is not very distinct in our preparations of this age.

The plane of junction of the two nuclear bodies may be vertical or horizontal, or present any degree of inclination between these two extremes. Whatever the position of this plane at the start, we invariably find it horizontal before the apparent coalescence takes place. We say *apparent*, because we have seen indications of incomplete coalescence even after the amphiastral figure of cleavage appears. Everything that we have seen indicates that the position of equilibrium ultimately reached by the pronuclei is a constant one, the female pronucleus forming the upper and the male the lower hemisphere of the cleavage nucleus.

The rotation of the two nuclei during conjugation, to whatever extent is required in order to bring the plane of junction into its normal horizontal position, is evidently an adjustment of the same nature as that first described by Auerbach[23] in the egg of *Ascaris nigrovenosa*.

ζ. *The Movements of the Pronuclei.* — An attempt made by one of us (No. 11) to analyze the movements of the pronuclei in different eggs led to the recognition of three facts as furnishing the best evidence of attraction between these bodies: —

1. The *curved* path of the male pronucleus in the amphibian egg.

2. The *meeting* of the pronuclei *before* reaching the centre of equilibrium.

3. The *centrifugal* movement of the *earlier* pronucleus to meet the later formed pronucleus.

In the fish egg we have not found what would pass as incontrovertible evidence of nuclear attraction, but it must be remembered that the conditions here are not favorable for obtaining such evidence. We know that either pronucleus is capable of performing its centripetal journey independently of the other, since it is sometimes the male and sometimes the female pronucleus that normally reaches the centre of the active cytoplasm first. But what ground have we for asserting that the move-

[23] Leopold Auerbach. Organologische Studien, Breslau, 1874, p. 212.

ment is a passive one on the part of the nucleus? Allowing that the spermatic body does not begin its centripetal march until after the extrusion of the polar globules, as observed by Kultschitzky[24] in the egg of *Ascaris marginata*, is that to be taken as an evidence that the cytoplasm alone is responsible for the movement? Why are not the polar globules carried to the centre of the blastodisc of the fish egg at the time they are pushed beneath its surface? Obviously because they do not and cannot enter into the same physiological relation that exists between nucleus and cytoplasm. We do not know what this relation consists in, but there is every reason to suppose that both factors sustain reciprocally active relations.

Now when we see the female pronucleus take the same position in the unfertilized eggs of *Liparis dispar*[25] that it takes in the fertilized egg of this lepidopteron, we know that its migration can be accomplished without the aid of the male pronucleus; but there is absolutely nothing in all this to indicate that the male pronucleus when present is without influence on the movement. Even where no evidence of such influence is obtainable, we are justified in assuming it, since the most positive evidence of its effects is furnished in certain eggs presenting conditions favorable to demonstration. Take, for example, the direct observation of Fol (No. 10, p. 106) on the egg of *Asterias glacialis*. "A mesure que l'aster mâle s'avance dans le vitellus, ses rayons deviennent toujours plus longs et plus accentués; sa liaison avec son point d'origine à la surface du vitellus se perd. *Sa direction, d'abord centripète, change, lorsque le pronucléus femelle n'occupe pas le centre de l'œuf, pour se rapprocher de ce dernier noyau.* Enfin le pronucléus femelle jusqu'alors immobile, se met en mouvement au moment où il est atteint par les rayons de l'aster mâle et la réunion des deux noyaux s'opère promptement."

Not less conclusive are the observations of Roux[26] on the Frog's egg. The spermatic body takes at first a centripetal direction, penetrating to a depth of 29–35 mm., and thus describing the "*penetration path*." By a more or less abrupt curve the path then becomes directed towards the female

[24] N. Kultschitzky. Ueber die Eireifung und die Befruchtungsvorgänge bei *Ascaris marginata*. Arch. f. mikr. Anat., XXXII. 4, Dec., 1888.

[25] G. Platner. Die erste Entwicklung befruchteter und parthenogenetischer Eier von *Liparis dispar*. Biolog. Centralblatt, VIII. 17, Nov. 1, 1888, p. 522.

[26] Wilhelm Roux. Beiträge zur Entwickelungsmechanik des Embryo. Arch. f. mikr. Anat., XIX. 2, 1887.

pronucleus, — becomes nucleopetal, — and is thenceforth called the "*copulation path.*" The angle formed by the first and second parts of the course varies from 90° to 180°, according to the distance of the point of penetration from the pole. The first part of the course is accomplished through a simple "movement of penetration"; the second, under the influence of nuclear attraction. This is the only explanation now open to us for the *change of direction* in the path of the spermatic body.

We have then to recognize two sorts of attraction, — one operating between nuclei, and the other between nuclei and cytoplasm. We do not attempt to say what the attraction is in either case, nor can we be certain that the influences at work are properly described as those of attraction. We insist only on the necessity of recognizing the facts established by observation, and use "nuclear attraction" and "centripetal attraction" only as provisional means of distinguishing phenomena for which as yet we can find no physical explanation.

η. The Role of the Pronuclei. — That the male pronucleus plays a part of leading importance in the fish egg was discovered in the fall of 1884, and briefly announced in "The Pelagic Stages of Young Fishes," p. 19. But we are indebted to Vejdovsky (No. 12), Boveri (No. 19), and Böhm (No. 14) for the discovery that the male pronucleus may take the lead in the first act of cleavage. Boveri's discovery that this is true even in a case where the female pronucleus has the precedence in time of development, is most interesting; but we are not to conclude too hastily that this functional importance belongs exclusively to the male pronucleus. Parthenogenetic development with two polar globules (Platner), or even with one (Weismann, Ischikawa, Blochmann), makes it certain that the primary cleavage aster may arise independently of the spermatic element. If we estimate aright the drift of recent discoveries in this line of work, *the aster is the important factor in development;* and *if either pronucleus has any pre-eminence over the other, it owes it entirely to the accident of its association with the aster.* Considered apart from the aster, the pronuclei may still be regarded as morphological and physiological equivalents, although the facts brought out by Vejdovsky and Boveri would appear, at first sight, to be quite irreconcilable with such a view.

If the aster cannot be considered an adjunct of one pronucleus more than the other, it becomes more than questionable whether it is in any case carried into the egg by the spermatozoön. Taking the evidence as

it now stands, it seems probable that the aster is a purely cytoplasmic factor, originating not in the sperm-plasm, but in the oöplasm. To settle this important point, the history of the astral centrosome must be more exactly and completely ascertained under the three leading conditions presented in (1) gamogenesis, (2) normal parthenogenesis, and (3) forced parthenogenesis.

The only complete account obtained by direct observation is that of Boveri (No. 19) on the fertilized egg of the sea-urchin. The original communication has not reached us; and for the following citation we are indebted to the postscript of Böhm's paper on Petromyzon (p. 633).

"Nachdem das Spermatozoon in ein reifes Ei eingedrungen ist, bildet sich um den Kopf desselben ein Strahlensonne im Eiprotoplasma, deren Centrum nicht mit dem chromatischen Theil des Kopfes zusammenfält, sondern mit einem sehr schwer nachzuweisenden achromatischen Bestandtheil. Der Kopf rückt nun mit seiner Strahlung, die sich immer mehr ausbreitet, auf den Eikern los, und während dieser Zeit quillt das Centrum der Strahlung zu einem kugeligen hellen Fleck auf, der nach der Verschmelzung der beiden Kerne dem ersten Furchungskern einseitig anliegt. An diesem Strahlencentrum vollziehen sich nun wichtige Veränderungen, die am besten an lebenden Eiern verfolgt werden. Die homogene helle Stelle plattet sich zunächst schüsselförmig gegen den Kern ab und streckt sich dann in einer Richtung sehr beträchtlich in die Länge, so dass ihre Enden jederseits über den Kern hinausragen, während das Mittelstück immer schwächer wird und sich schliesslich vollkommen durchschnürt. So ist die vorher einfache kugelige Ansammlung homogener Substanz in zwei sich allmählich abrundende Hälften zerfallen, die nicht sofort an zwei völlig opponirten Punkten des Kernes liegen, sondern erst nach und nach eine solche Lage gewinnen. Die Protoplasmastrahlen folgen allen diesen Veränderungen, wie sie anfangs um das einfache Centrum gruppirt waren, so vertheilen sie sich jetzt auf beide Centren, und es ist sehr interessant, im Leben zu verfolgen, wie bei der Theilung des Centrums eine förmliche Verwirrung unter den Strahlen entsteht, bis dieselben aus der monocentrischen in die dicentrische Anordnung übergegangen sind. Die beider Strahlencentra stellen bekanntlich die Pole der Theilungsfigur dar, zwischen denen sich nun der Kern zur Spindel umwandelt."

In the egg of *Rhynchelmis*, according to the observations of Vejdovsky

(No. 12), we have one of the most remarkable examples yet placed on record of ascendency on the part of the male pronucleus. The female pronucleus does not arrive on the scene of action until the two poles of the cleavage amphiaster are widely separated and the male pronucleus has undergone the spindle elongation. Vejdovsky is inclined to the opinion that the female pronucleus plays a merely passive role, being probably absorbed by the male pronucleus. But there are not wanting most suspicious indications that this view contains only half the truth. Why not both pronuclei equally passive? If the periplast is the seat of activity, possibly the male pronucleus has no advantage over the female, unless it be first to fall under the influence of the periplast centres. In the light of what is now known, there is little room to doubt the equal division and distribution of the chromatic elements of both pronuclei, even in the face of such adverse-looking facts as Vejdovsky has pointed out in *Rhynchelmis*. It is to be hoped that Vejdovsky will soon be able to trace the anomalous history of the female pronucleus to its end, for its elucidation promises to be an important addition to our knowledge of fecundation. The appearances, so far as they go, certainly favor the view that the nuclear functions are monopolized by the male pronucleus; but an idea so entirely revolutionary as this, upsetting so many theories of caryokinesis, heredity, etc., cannot be seriously entertained, until current hypotheses are shown to be clearly incompatible with the facts. As the case now stands, it is by no means impossible that the chromatic elements of the female pronucleus, belated though they may be, eventually fall into the usual line of march, taking their equal share in the formation of the nuclear plates. This is the position we are compelled to take while waiting further discoveries.

θ. Caryological Terminology. — In the present unsettled state of views concerning caryokinetic phenomena, the simplest nomenclature is undoubtedly the best. Fortunately the terms already in use are sufficient for present needs, and we have little more to do than to make a choice among current synonyms. It is not our intention to review the systems proposed by Flemming, Carnoy, and others, but merely to indicate briefly such preferences as our work has suggested.

We find no occasion to adopt such terms as *cyto-* and *caryo-diæresis* (Carnoy) as substitutes for cell and nuclear division. *Caryokinesis* (Schleicher) is preferred to *caryomitosis* (Flemming), as the latter term is restricted

to "thread metamorphoses," and it is now known that the chromatic elements do not always undergo such metamorphoses.

Aster is limited to the achromatic radial figures, and is not to be confounded with the chromatic aster of Flemming. *Amphiaster* (Fol) appears to serve well as a name for the whole figure presented in the spindle and its astral poles. The caryokinetic figures appearing in the formation of the polar globules may be called *polar amphiasters*, or *polar spindles*, in preference to direction spindles or archiamphiasters (Whitman).

The terms *chromatic* and *achromatic*, introduced by Flemming, are still in general use, in spite of the fact that they do not quite meet the needs of the latest analyses. For finer distinctions, we have followed the suggestions of Boveri and Böhm, but we are not fully contented with such names as *spermato-* and *ovo-merites*. Platner has used *caryosomes* for the same elements; and, following in this line, we might suggest *arsenosomes* and *thelysomes* for sexual distinction.

Böhm calls attention to what appears to be a very important distinction. He finds that the merite, or caryosome, is composed of two parts, a peripheral substance that stains feebly, and a minute central corpuscle that stains deeply. The latter he calls a *microsome*. The peripheral portions of the caryosomes melt together, and the microsomes thus set free are identified with the elements (chromatic loops, granules, etc.) of the equatorial or axial plate of the spindle.

We do not find in the development of the fish egg any indication of the so-called *akinetic* or *amitotic* division of the nucleus; and allowing that such a mode of division exists, we should prefer *direct division* to either of these terms. Flemming's objections to *akinetic*, and Carnoy's objections to *amitotic*, are sufficient in our minds for the rejection of both terms.

It may not be out of place in this connection to express a doubt as to the need of a term for what has been called direct division. The evidence of such division is mainly of a negative character, and it is safe to say that not a single case has been placed beyond the reach of reasonable doubt. Numerous alleged cases have turned out to be strictly caryokinetic, and the drift of discovery is unmistakably towards the establishment of uniform laws in nuclear division.

The idea advanced by some authors, that caryokinetic division has arisen through developmental stages from some relatively simple process, such as direct division is conceived to be, is not even plausible. Had

not the idea been advanced by a well-known authority, it would not be noticed here. When we reflect that, according to this view, we ought to find caryokinetic division in the higher, and direct division prevailing in the lower forms of life, we see how utterly indefensible it is. Take the development of one of the higher animals, and you find the refutation again complete. In the egg, the lowest stage, we find typical caryokinesis; the alleged direct division appears later, usually after the cells have become small and observation difficult. Evidently the idea has no sound basis, and here we will drop it.

We have yet to learn pecisely what are the essential features of the caryokinetic phases. Allowing that the centrosome is the leading factor, it is easy to see that the astral rays might vary in intensity of expression, according to the quantity and quality of the cytoplasm. If the centrosome were present, and went through the regular course of division, we should be justified in assuming that the influences at work were the same, whether the rays were visible or not. At the outer pole of the first spindle we could not detect any decided astral rays, while such rays were observed around the deeper pole. The influences operating at the two poles are presumably alike, but the conditions necessary for the sharp definition of these rays are more perfectly represented around the inner than the outer pole, — and herein lies the whole explanation of the difference. In some cases of supposed direct division, there may be a typical centrosome division, and the process be so disguised by the constitution of the nucleus or cytoplasm, or both, as to escape detection. The point to be emphasized here is, that we have no conclusive proof of the existence of "direct division," and that indirect division is not to be denied on the ground that no astral or spindle rays are recognizable. All disputes about the name will readily adjust themselves when the main question has been settled.

In the poles of the amphiaster, we have two bodies to distinguish; (1) the *centrosome* (Boveri), and (2) the *clear sphere*, from which the astral rays depart. As we do not know that the latter is a "sphere of attraction" (Van Beneden), and as we are unable to determine precisely what and how much can be identified with the *archoplasm* (Boveri) of Ascaris, we follow Vejdovsky and call it *periplast*.

C. History of the Cleavage Nucleus.

1. The Amphiaster. — About thirty-five or forty minutes after fertilization, the time varying according to the temperature, the first amphiaster of cleavage appears (Figs. 31–34, Pl. XXIII.). The cleavage nucleus, as we have seen, is formed by the union of *equal* pronuclei, is spherical at the end of conjugation, and consists of an upper female, and a lower male hemisphere. The line of demarcation is rapidly effaced in the living egg; by this we mean only that the line becomes invisible under the conditions of examination. Were it possible to use higher powers under favorable light, it is not improbable that we might see the dividing line for at least some five minutes after the spherical form is reached. In sections the boundary line is sometimes recognizable forty minutes after fertilization, after the appearance of the amphiaster (Fig. 32).

The spherical form is scarcely reached before the nucleus begins to elongate at right angles to the axis of the egg, passing into an oval form, in which its longer horizontal axis measures 15–20 μ, its vertical axis from 10–12 μ. These dimensions are somewhat smaller than we should expect from the measurement of the spherical nucleus in the living egg; but we made only one such measurement, and, judging from what we find in sections, there must be considerable variation.

Simultaneously with this elongation of the nucleus begins the flattening of the inner face of the blastodisc, which, as we have before remarked, is the first outward premonition of the approach of cleavage. It is at this time, just a moment before the outline of the nucleus fades from sight in the living egg, that we have obtained the earliest phases of the amphiaster. Figures 31 and 34 represent the earliest appearances, but Figures 32 and 33 are but little more advanced. In Figure 31 the outline of the nucleus is apparently complete, but is less distinct at the poles than elsewhere. In Figure 34 the whole outline is less sharp, and it is partially effaced at the poles, close to which are seen the minute asters. The chromatic elements are unevenly elongated, the general trend being parallel to the long axis of the nucleus, which produces an indistinctly striated appearance. No definite arrangement could be made out, and no indication of an equatorial plate was discovered. The more fluid constituents of the nucleus appear homogeneous, and evenly darkened with the osmic acid stain. The clear area around the conjugating nuclei

has become indistinct. The astral figure consists of a minute, clear circular area, which is the centre of a feeble radiation. The clear centres appear to be in actual contact with the poles of the nucleus, and no rays are visible on the side of contact.

In the clear central area of the aster, we often find a body that appears to be perfectly homogeneous, and only barely differentiated by a dark hue imparted by osmic acid. The action of the preservative fluids varies somewhat, and the demonstration of this body is frequently missed. The close contact between this body and the nucleus, together with the early effacement of outlines at the poles of the nucleus, led to the supposition that it was a nuclear derivative. Our observations were completed and our plates finished early in 1886, long before the history of the centrosome had been made known. We have no hesitation now in identifying this structure with the centrosome, and are quite ready to concede that its origin from the nucleus is rendered uncertain, if not disproved, by the studies of Boveri. In preparations mounted *in toto* (Figs. 33, 34), we are rarely able to distinguish the centrosome; but in sections (Fig. 32), we seldom fail to detect it. Distinct outlines are, however, in most cases absent, and hence the appearance strongly suggests an outflow of nucleoplasm at the poles. Boveri's observations are more decisive, and render it probable that the centrosome is of cytoplasmic origin.

In later stages of cleavage, we have obtained much more distinct views of the astral centre (Figs. 3, 4, Pl. XXIX.). In Figure 3, Plate XXVIII., it is a sharply outlined area, but it is doubtful if this can be considered the centrosome. In Figure 4 of the same plate, the centrosomes are slightly stained, but not definitely outlined.

In most of our preparations, we are able to distinguish in the poles of the amphiaster, not only the centrosome, but also a clear sphere concentric with it, and it is in the periphery of the latter that the astral rays end. This clear sphere is what Van Beneden and Neyt have called the *sphere of attraction;* Vejdovsky, *periplast;* Boveri, *archoplasm.* Van Beneden regards this sphere as an essential element of every cell, and in this opinion Rabl[27] concurs.

For reasons before stated, we will employ Vejdovsky's term for this body. Its precise relations with the centrosome have not yet been made clear, and our studies do not throw any light on this point.

[27] C. Rabl. Ueber Zellteilung. Anat. Anz., IV., No. 1, Jan. 10, 1889, p. 21.

The periplast, beginning as a minute clear area, rapidly increases in size; and in the more advanced phases of nuclear division it becomes voluminous, and very conspicuous owing to its non-stainable properties. The appearance of the periplast in various stages of development is shown in Plates XXIV. to XXXI. There is little to be said about its structure and composition. No centrosome is recognizable in Plate XXIV., but in Plate XXX. Figure 2, we see at the centre of the clear periplast an area with irregular outlines, towards which the astral rays converge. Is this the centrosome, or is it a new periplast forming within the old? Vejdovsky's observations would favor the latter view, but we will not venture, on the evidence at hand, to express an opinion. In Figure 1, Plate XXVII., this doubtful body has a stellate form.

The cytoplasm around the periplasts is denser than elsewhere in the blastodisc, and is deeply stained with osmic acid, sometimes presenting the picture of two dark rings with a connecting axis, in which lies the spindle (Fig. 6, Pl. XXIV.). Figure 7 represents a median section of the disc shown in Figure 6.

2. The Division of the Nucleus. — Let us now turn to the history of the nucleus, and briefly notice the changes it undergoes during the development and separation of the polar asters. There are two elements constantly in view during these changes; namely, the *chromatic elements* and the *nuclear fluid*. We shall have little to say about the *spindle fibres* and the so-called *connecting fibres* between the nuclear plates. Van Beneden, Boveri, and Rabl maintain that these are two distinct sets of fibres, and we do not question the accuracy of their conclusion on this point, although we are not able to make out such a distinction in the fish egg.

When the asters first appear, the nucleus has the oval form shown in Plate XXIII., and the chromatic elements have not yet assumed the characteristic form of granules. The concentration leading to this form is in progress, however, and five minutes later (forty-five minutes after fertilization) the equatorial plate becomes very distinct (Fig. 1, Pl. XXIV.). The asters have enlarged a little, and moved from the poles of the nucleus to a distance nearly equal to their diameters. The nucleus has approximately the same volume, but has assumed the barrel-shape so characteristic of this stage. The poles of the nucleus are now flat, and its sides evenly convex. *The nuclear fluid has not escaped, and we believe that it undergoes morphological division.* Fixation with osmic acid enables us to affirm this with the utmost positiveness.

The phase just described is the nuclear spindle with truncated poles. It is made up of the equatorial plate, the homogeneous fluid or nucleoplasm, which is strongly darkened with osmic acid, and indistinct spindle fibres. The demonstration of the nucleoplasm is an important point, and we would especially emphasize the fact that in certain other methods of treatment we see nothing of this substance, while the spindle fibres are strongly differentiated. This is the case when Perenyi's fluid is used (Fig. 4, Pl. XXVIII.), and sometimes also in our usual method, when the osmic acid has for some reason failed to act with sufficient intensity (Fig. 1, Pl. XXX.).

Although the truncated form of the spindle is the one we usually get, the oval form of the nucleus is sometimes maintained even after the division of the nuclear plate (Figs. 3, 4, Pl. XXIX., and Figs. 6, 7, Pl. XXIV.).

Figure 2, Plate XXIV. (45 minutes) represents a median vertical section of the blastodisc, with the usual form of the spindle, in which the division of the chromatic elements into two plates is taking place; and Figure 3 (50 minutes) shows the division completed. Between the two plates we see a clear space, showing that the nucleoplasm has divided simultaneously with the nuclear plate. The astral fields are still more enlarged, and farther apart (cf. Figs. 3 and 4, Pl. XXIX.).

Figures 4, 6, and 7, Plate XXIV., represent more advanced phases of division (50 minutes after fertilization). Figure 4 is from a preparation that shows the daughter nuclei clearly outlined. The nucleoplasm is perfectly homogeneous, with no membrane, yet quite clearly outlined. The chromatic elements still preserve the plate arrangement, and mark the equators of the nuclear spheres. In Figures 6 and 7 the two nuclei have a hemispherical form, the median equatorial faces being bounded by the chromatic plates. Between these plates stretch fine connecting fibres. The phase seen in Figure 4 immediately precedes the condition in Figure 1, Plate XXV., when the cleavage line appears in the blastodisc. The chromatic elements are now passing from the plate form into that of irregular groups, such as are shown in Figure 2, Plate XXX.

The nucleoplasm is still recognizable, at least in some of our preparations (Fig. 1, Pl. XXVI.). The two nuclei move towards their respective astral centres, and reach the edge of these about the time the elongation of the periplasts begins, preparatory to another division.

EXPLANATION OF THE PLATES.

PLATE XX.

Fig. 1. A mature egg just fertilized. Numerous round refractive granules, evenly distributed through the cortical layer, render the egg somewhat opaque. The cortex of uniform thickness, no disc being recognizable. × 50.

Fig. 2. A clear area with granular border at the centre of the blastodisc, in which the first cleavage-nucleus was seen two minutes earlier. Cleavage followed in twelve minutes. × 50.

Fig. 3. Five minutes after fertilization. A clear area with a nucleus (first polar spindle?) seen at centre of the disc, which is just becoming visible as a shadowy ring. The first cleavage groove in this egg became recognizable 30 minutes later. Examined in profile, the disc had a conical shape, with its rounded summit looking towards the centre of the egg. The tip of the cone was clear, while the rest of the disc was pale straw-colored, like the periblastic envelope. The nucleus was not seen in the profile view. × 50.

Figs. 4 *a*, *b*, *c*. The pronuclei in process of conjugation. A clear space, shown by the dotted line, surrounds them. Conjugation completed in eleven minutes, and one minute later the cleavage nucleus *c* became invisible, entering upon the amphiastral stage. × 280.

Fig. 5. The cleavage begins by an elongated indentation at the centre of the inner surface of the disc. The disc has a shadowy oval outline. About 35 minutes after fertilization. × 50.

Figs. 5–29, and 34. Successive stages as seen in the living egg, followed from 10 h. 47 m. A. M. to 5 h. 30 m. P. M., July 5, 1883. × 50.

The ages of these stages, which extend over only 6 hours and 43 minutes, are as follows: —

Fig. 5 = 35 minutes.	Fig. 14 = 1 hour 8 minutes.	Fig. 23 = 2 hours 1 minute.
" 6 = 37 "	" 15 = 1 " 12 "	" 24 = 2 " 18 "
" 7 = 40 "	" 16 = 1 " 15 "	" 25 = 3 " 0 "
" 8 = 43 "	" 17 = 1 " 18 "	" 26 = 3 " 35 "
" 9 = 48 "	" 18 = 1 " 25 "	" 27 = 4 " 3 "
" 10 = 51 "	" 19 = 1 " 29 "	" 28 = 4 " 48 "
" 11 = 55 "	" 20 = 1 " 35 "	" 29 = 6 " 48 "
" 12 = 57 "	" 21 = 1 " 40 "	" 30 = 7 " 18 "
" 13 = 60 "	" 22 = 1 " 53 "	

Figs. 30, 31. An irregular 8-cell and a 16-cell stage, both from same egg, twenty minutes apart. Developed in the live-box into a perfect embryo. × 50.

Figs. 32, 33. Another example of the 8-cell and 16-cell stage, from an egg that developed a normal embryo. × 50.

Fig. 35. An 8-cell stage found July 4, 1883. These eight cells next divided concentrically into sixteen, then radially into thirty-two. The egg was not followed further. This form has been noticed twice. × 50.

Fig. 36. A peculiar 16-cell stage. Species undetermined. × 50.

Fig. 37. A 16-cell stage of Ctenolabrus, after treatment with osmic acid and Merkel's fluid, showing a marked contrast between central and peripheral cells. × 50.

Fig. 38. Egg of the Tautog, in which the first two blastomeres assumed a perfectly circular outline, and were separate. × 50.

Fig. 39. Another egg of same species, showing a peculiar 4-cell stage. × 50.

PLATE XXI.

Figs. 40–63 = Optical sections. × 120.

Fig. 40. An unfertilized egg a few moments after deposit. This was a well-matured egg, in which the granules were relatively few. The granules are confined to the periblast, and are here represented as they appeared in surface view.

Figs. 41–52. Successive views of another egg, taken at intervals of five minutes. This egg did not cleave, but the disc formation and the attendant phenomena are the same as have been seen many times in eggs that developed normally. Fig. 41, the first of the series, shows a stage five minutes after fertilization.

Figs. 53–63. This egg was taken from the sea; and the first view (Fig. 53) represents a stage about thirty minutes after fertilization, in which two polar globules are present, and the pronuclei are in the condition shown in Fig. 4 *a*. Assuming that Fig. 53 represents a stage of thirty minutes, the times of the following views will be: —

Fig. 54 = 35 minutes.	Fig. 59 = 53 minutes.
" 55 = 40 "	" 60 = 55 "
" 56 = 43 "	" 61 = 65 "
" 57 = 45 "	" 62 = 70 "
" 58 = 50 "	" 63 = 75 "

Dotted line in Figs. 61–63 shows the niveau of the yolk sphere.

PLATE XXII.

Figs. 1–7. Surface views immediately after fertilization, showing the micropyle, the archiamphiaster (first polar spindle), and a variously shaped body supposed to be the spermatosome. The position of the micropyle with respect to the archiamphiaster is seen to be variable. × 280.

Figs. 8, 9. Successive sections of the preparation shown in Fig. 6. The spindle is short and vertical. The doubtful spermatosome is shown in Fig. 9, attached to the membrane, and hence it is uncertain whether it has actually penetrated the egg. × 280.

Fig. 10. Another directive spindle of same time, but a little longer, and more sharply defined. × 280.

Figs. 11, 12. The same spindle from the side and end. × 1060.

Fig. 13. Surface view of blastodisc ten minutes after fertilization, showing the male pronucleus, the first polar globule, and the polar spindle. × 280.

Fig. 14. Twenty minutes after fertilization. Second polar spindle has divided; female pronucleus on its way to join the male pronucleus. × 280.

Figs. 15, 16. Of the same age, but the pronuclei nearer together. × 280.

Figs. 17, 18. Sections of two eggs from the sea, supposed to be about twenty minutes after fertilization. The male pronucleus lies in deeper part of the disc, below the female pronucleus, in Fig. 18. In Fig. 17 the ♀ pronucleus lies to the left of the ♂ pronucleus. × 280.

Figs. 19, 20. Successive sections of a disc twenty minutes after fertilization. The two nuclei are approaching each other in a nearly horizontal plane. The disc is much thinner than in Fig. 18, and the relative position of the nuclei may account for the difference. × 280.

PLATE XXIII.

Magnification = 280.

Figs. 21–23. Surface views of blastodisc thirty minutes after fertilization. *p*, polar globule; *pn*, pronuclei.

Figs. 24–26. Successive sections of a blastodisc twenty minutes after fertilization.

Fig. 27. Optical section of the first spindle and polar globule ten minutes after fertilization.

Fig. 28. A section passing through the micropyle and the spermatic? body a few seconds after fertilization. *m*. micropyle.

Figs. 29, 30. Sections of two blastodiscs, each thirty minutes after fertilization.

Figs. 31, 33, 34. Surface views forty minutes after fertilization.

Fig. 32. Vertical section of a disc of same age.

PLATE XXIV.

Magnification = 280.

Fig. 1. Surface view of the blastodisc about five minutes after the first appearance of the cleavage amphiaster, forty-five minutes after fertilization.

Fig. 2. A median vertical section of a disc of the same age, in which the equatorial nuclear plate is in process of division.

Fig. 3. A similar section at fifty minutes, showing the nuclear plate divided.

Fig. 4. Another disc of same age, but more advanced, in which are seen two distinct nuclear spheres, each with an equatorial plate.

Fig. 5. Surface view of yolk elements seen beneath the disc in Figs. 2–4.

Fig. 6. Surface view of blastodisc fifty minutes old, in which the amphiaster appears in the form of a conspicuous dumb-bell-shaped figure.

Fig. 7. Vertical section of the same.

PLATE XXV.

Magnification = 280.

Fig. 1. Blastodisc in an early stage of cleavage. Although no groove is visible, the line of division is premarked by minute vacuolar areas. The chromatic elements are still far removed from the astral centres.

Fig. 2. The first cleavage is not yet completed; but the periplasts have already elongated at right angles to the first plane of division, and the nuclei have reached the centres, where they are already preparing to divide. The second plane of cleavage is only obscurely marked in the left blastomere, and barely recognizable in the middle of the right.

PLATE XXVI.

Figs. 1–4. Optical sections of the blastodisc of an egg fertilized artificially, after it had lain in water about five minutes. × 120.

Fig. 1.. Twenty minutes after fertilization, the first polar globule had not appeared, but it was probably concealed in the micropyle. The disc is suspended by a point to the micropyle, but is elsewhere separated from the membrane by a broad perivitelline space.

Fig. 2. Thirty minutes after fertilization, the first polar globule appeared at the mouth of the micropyle.

Fig. 3. Forty-five minutes after fertilization, the disc snapped its connection with the micropyle, and the polar globule was suddenly thrown at a little distance from the egg. The disc, which had already begun to flatten on its inner surface, and to rise towards the membrane, at once assumed a perfectly symmetrical form, and five minutes later (Fig. 4) the inferior groove of the first cleavage appeared.

Fig. 5. A section of one of the blastomeres of the two-cell stage, in the plane of the dividing nucleus. The two new nuclear spheres have already separated, leaving a clear zone in the middle, in which the nuclear plate remains still undivided. The centrosomes of the asters were faintly stained. × 280.

Fig. 6 *a–f*. Successive horizontal sections of the two-cell stage, beginning at the level of the nuclei, which are already in process of second division, and ending with the inner face of the disc. The elongated oval outline at the centre of *a* is the upper part of the inferior groove with which the second cleavage begins, and *b–f* show the form and extent of the groove at successive levels. × 280.

Fig. 7. The second cleavage, begun in Fig 5, is here completed, and is seen to pass quite through the disc. × 280.

Fig. 8. The boundary lines of the blastomeres in the 8-cell stage, with peculiar vacuoles on either side. Notice the congruence of diagonally opposite blastomeres, *a a'*, *b b'*, *c c'*, and *d d'*.

PLATE XXVII.

Magnification = 280.

Fig. 1. The two-cell stage with second cleavage well advanced, seen from above. The new groove is a broad clear line, widening out funnel-shaped at the marginal extremities. Vacuoles are seen on each side of the first cleavage line.

Fig. 2. The four-cell stage in process of division, seen from above. The boundary of the cleavage cavity is shown by dotted lines.

PLATE XXVIII.

Figs. 1, 2, × 280. Figs. 3, 4, × 1060.

Fig. 1. Vertical longitudinal sections of the four-cell stage. The preparation gave twenty-nine sections (.0075$^{mm.}$ thick). The first section hits the edges of two blastomeres, and shows how far the separation from the periblast has extended. The triangular space between the blastomeres and periblast vanishes in the sixth section. The nuclei are found in the eighth section. It was in the tenth section that the cleavage cavity began as a vacuolar space, which gradually enlarged as the sections approached the middle of the blastodisc.

Fig. 2 The two-cell stage in which the second cleavage is well advanced. Fifty-one sections. Two nuclei appear in the tenth section. The subgerminal periblast appears in the twenty-fifth, and the line of demarcation is nearly complete in the twenty-seventh, which is central. The remaining nuclei appear in section 41.

Fig 3. Amphiaster from 8-cell stage. Perenyi's fluid.

Fig 4. Another amphiaster, more advanced. Same treatment.

PLATE XXIX.

Magnification = 280.

Fig 1. Blastodisc near the 8-cell stage, from below. The angles of the rectangular cleavage-cavity are prolonged in the direction of the first two cleavage planes.

Fig. 2. A little more advanced stage, from above.

Fig 3. Transverse section of 8-cell stage through two end blastomeres. Two hours ten minutes after fertilization.

Fig 4 Similar section through two of the middle blastomeres of another disc, showing the cleavage-cavity, without a periblastic floor.

PLATE XXX.

Magnification = 280.

Fig. 1. The 8-cell stage in process of division, from below. The order of the cleavage planes indicated by numerals, 1–3. *bc* = blastocœle.

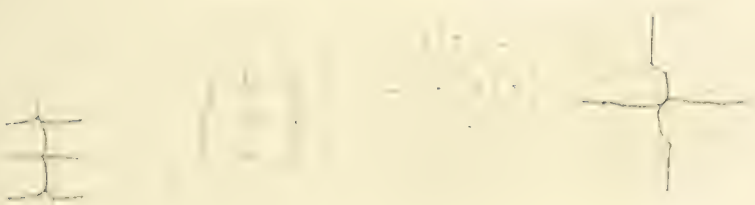
Fig. 2. Near the 16-cell stage. From above.

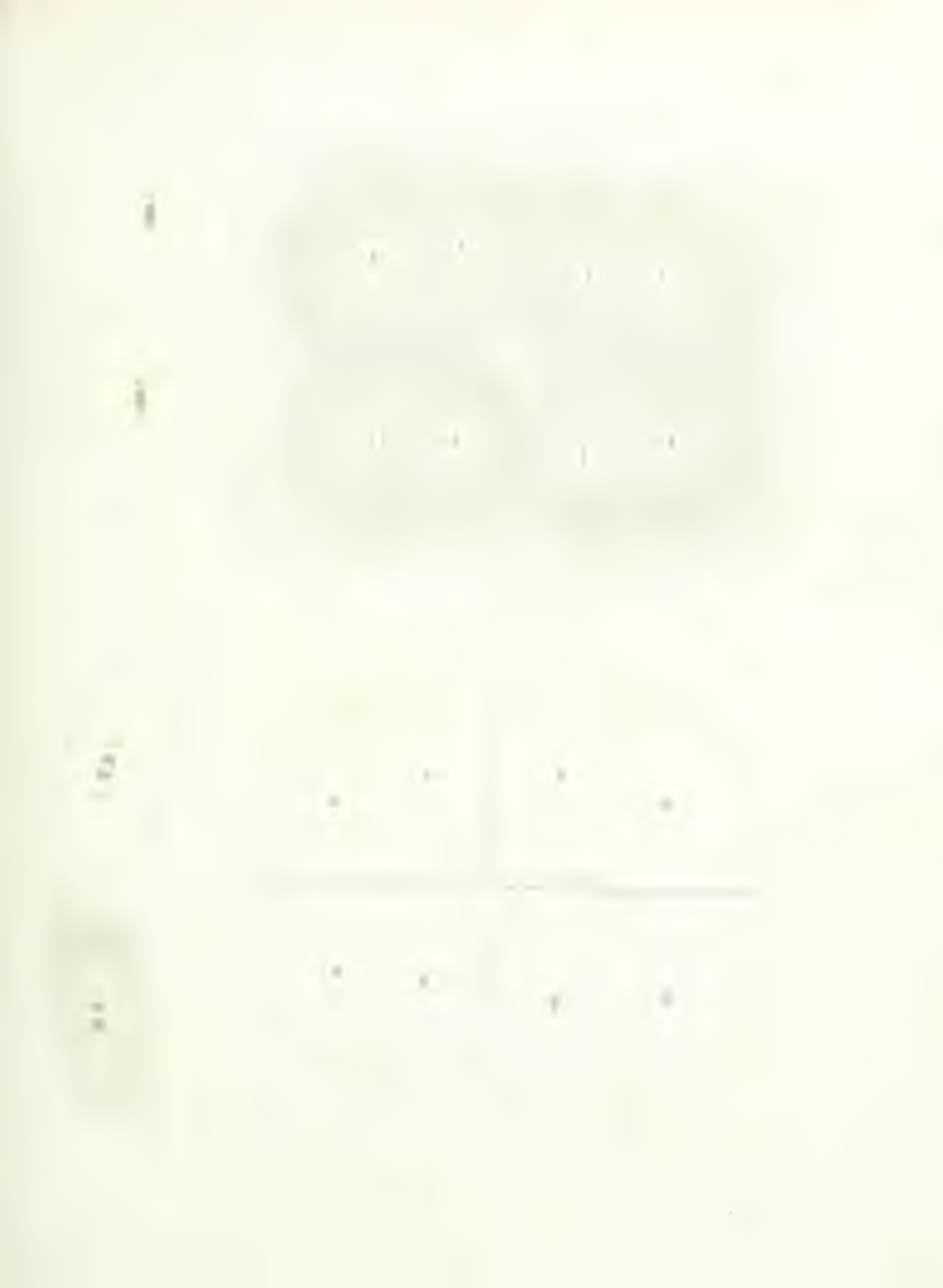
PLATE XXXI.

Magnification = 280.

Fig. 1. Transverse sections of 8-cell stage shown in Fig. 1, Pl. XXX. 53 sections, .0075$^{mm.}$ thick. Section 6 contains nuclei of two end cells; 10–16 sections of the same cells, 16 being on the central boundary. 18–21 in two middle cells, 21 falling in plane of the nuclei. These sections show the periblast thinning out centripetally.

Fig. 2. Transverse sections of the stage shown in Fig. 2, Pl. XXX. 31 sections, .0075$^{mm.}$ thick. Section 4, in plane of the nuclei, shows only a little subgerminal periblast. In 13, in plane of the nuclei of two middle cells, the periblast becomes very thin centrally; and in 14, 15, near the middle of the blastodisc, it ceases to be continuous.





Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy
AT HARVARD COLLEGE.
Vol. XIV. No. 2.

THE DISCOBOLI.

CYCLOPTERIDÆ, LIPAROPSIDÆ, AND LIPARIDIDÆ.

By S. GARMAN.

WITH THIRTEEN PLATES.

CAMBRIDGE, U.S.A.:
Printed for the Museum.
April, 1892.

CONTENTS.

	Page
INTRODUCTION	5
Distribution	7
History in General	9
History of Liparis	9
" Liparididæ	11
" Cyclopterus and Lumpus	12
" Cyclopteridæ	13
" Liparopsidæ	14
" Discoboli	14
Relations	15
Literature	85
DISCOBOLI Gthr.	17
Families and Genera	19
CYCLOPTERIDÆ Bon.	19
Genera and Species	20
Cyclopterus Linn.	20
C. lumpus Linn.	21
" Early Stages	31
Eumicrotremus *spinosus* Müll.	34
E. orbis Gthr.	36
Cyclopteroides gen. n.	37
C. gyrinops sp. n.	37
LIPAROPSIDÆ fam. n.	40
Cyclopterichthys Steind.	40
C. ventricosus Pall.	41
C. amissus Vaill.	42
Liparops gen. n.	42
L. Stelleri Pall.	42
LIPARIDIDÆ Gill	43
Genera and Species	45
Liparinæ Gthr.	45
Liparis Art.	45
L. Montagui Don.	47
L. mucosus Ayr.	52
L. calliodon Pall.	54
L. liparis Linn.	57
L. antarctica Put.	61
L. Agassizii Put.	62
L. tunicatus Reinh.	65
L. Steineni Fisch.	66
L. pulchellus Ayr.	67
L. pallidus Vaill.	70
Careproctus Kröy.	71
C. micropus Gthr.	72
C. major Fabr.	72
C. gelatinosus Pall.	76
C. Reinhardi Kröy.	78
C. longifilis Garm.	9
Amitrinæ J. & G.	80
Paraliparis Coll.	80
P. rosaceus Gilb.	80
P. bathybius Coll.	81
P. liparinus Goode	82
P. membranaceus Gthr.	83
P. fimbriatus Garm.	9
Explanation of the Plates	93

THE DISCOBOLI.

CYCLOPTERIDÆ, LIPAROPSIDÆ, AND LIPARIDIDÆ.

Though there are several of the more rare Discoboli unrepresented in the Museum's collections, it possesses so many duplicates of certain species, in addition to rare or undescribed types of others, that, because of the uncertainty and confusion existing in the literature as to the validity of species and genera or their affinities, the facilities here provided for a study of the group are in themselves sufficient inducements for the undertaking. But, besides these, many of the drawings now published had been made long ago, by Mr. Roetter, to illustrate a projected work for the institution to have been written by Prof. F. W. Putnam. At the instance of the Director of the Museum of Comparative Zoölogy, this paper has been prepared to utilize those drawings, and to make the work the more complete he kindly permits the use of a number of drawings from his own work on the Young Stages of Osseous Fishes. Excepting the outline sketches, the remainder of the illustrations are by the pencil of Mr. J. H. Blake, from specimens herein described. The notes made by Professor Putnam for his intended work were published by him, under the title "Notes on Liparis and Cyclopterus," in the Proceedings of the American Association for the Advancement of Science, Vol. XXII., page 337, 1874.

IN GENERAL.

The species belonging to this group are provided with a disk, the transformed ventral fins surrounded by a marginal fold of the skin, below the anterior portion of the body, for the purpose of attaching themselves to rocks or other objects to prevent being dashed about by the waves or the currents. This adhesive apparatus is usually spoken of as the sucking

or sticking disk. Its presence on species known to Cuvier induced him to designate them as Discoboles, or disk-bearers. One of the most familiar forms is that of the common Lump-fish, Cyclopterus lumpus, also called Lumpsucker, Sea Owl, Paidle, or the male Cock Paddle or Red Lump, and the female Hen Paddle or Blue Lump. In other languages we meet with such names as Lompe, Gras-mollet, See-hase, Bauchsauger, Snotdolf, Havpadde, Steenbider, Rognkjaekse, and Nepisa, applied to the same fish. In shape the Lump is rather short and clumsy, blunt, thick and high forward, slender in the caudal region, roughened all over with tubercular scales, as if for protection when at the mercy of the billows among the rocks, and, as if still more to suit the surroundings, it has flesh that might be described as gelatinous or mucilaginous, and a skeleton that is hardly more than cartilage. Lump-fishes reach a length of a couple of feet, and a weight of twenty pounds. In places they are numerous at particular seasons, but, though found to agree with the stomachs of some people, they are not objects of much consideration in the markets. Several species have been recorded.

Others of the Discoboles are more elongate than the Lumps, more like slender tadpoles in shape, with a longer and stronger caudal region, and consequently more force in swimming. The common species of Liparis, L. liparis and L. Montagui, are good representatives of this section of the group. Vernacular names for these are Sucker, Sea Snail, Seeschnecke, and Ringbug. These have so many features in common with the Lumps that their kinship is not called in question. Closely allied in shape and general structure to the Liparis are a number of species that possess neither sucking disks nor ventral fins, yet the agreement in the other important details of structure, as exemplified by such items as the stomach, the cæca, the suborbitals, and the opercles, is so close that there is no doubt of the propriety of retaining them in the group. They are deep-sea species, and it is probable that, descending from the shoals to the ooze-covered floor of the ocean, in leaving the rocks and currents they left behind them the need of the disk, and lost it through disuse. However the loss may have been brought about, it is very evident that we have species without disks that must be included among the Discoboles.

Though the Discoboli are not the only disk-bearers among the fishes, they are easily distinguished from others, Gobiidæ and Gobiesocidæ, which, through possession of an organ similar in location and utility, apparently

have as much claim to the designation. The Discobole has a suborbital bone that reaches back across the cheek to the preopercle; it has slender opercular bones and numerous pyloric cæca; and its disk, not always present, includes the transformed ventral rays. Neither Gobioid nor Gobiesocoid has either the suborbital bone or similarly transformed ventral rays. The adhering organ of the Discobole is formed by modifying the ventral fins; that of the Goby is secured by the addition of a dermal fold, a sac, in front of the ventral rays and below the bases of the fins; and that of the Gobiesocoid is obtained by the growth of a dermal disk between the ventrals and behind the coracoids.

It is because of greater variety in their uses that the ventrals are more subject to differentiation than the other fins of these and other fishes. Elsewhere I have pointed out special modifications of the pelvis and ventrals of Selachians, notably on the Potamotrygons of South American rivers, or, more recently, in the union of the two fins to form a single one on Balistes vetula, and may in this place note the peculiar tube-like mittens for the reception of the ventrals of Chaunax pictus when the abdomen is distended. As is well known, on some fishes these fins have become foot-like; on others, they are reduced to mere filaments; rarely they are scale-like; a few have but one of the pair, and others have, like Paraliparis, lost both.

The food of the species with which we are at present more interested is in part that of most carnivorous fishes, — small fishes, crustacea, mollusks, worms, and the like. The long intestine of the Lumps suggested that at some portion of the year they might be accustomed to more or less of a vegetable diet; the contents of the stomachs confirm the idea, and show that vegetation forms a portion of their subsistence.

DISTRIBUTION.

All of the species are found in the colder waters. Their approaches to the shoals are made early in the spring, for the purpose of depositing their spawn, and they would seem to have returned to the depths again before the wintry temperature has been greatly changed by approaching summer. While it is pretty well established that the Lump occurs in the Mediterranean, it certainly is more at home northward from France, along the shores of England, Scotland, Iceland, and Greenland. On our own coasts it has been found as far to the south as New York. A second species,

called the Spinous Lump, from the North Atlantic, descends to considerable depths. A third and a fourth species of the family *Cyclopteridæ* are described from the North Pacific. A couple of peculiar Lumps with a single dorsal fin, *Liparopsidæ*, were discovered in the North Pacific, and recently Professor Vaillant has indicated a third from the Straits of Magellan. Of the genus Liparis, of the *Liparididæ*, three species occur in the North Atlantic, four in the North Pacific, and three in the Antarctic regions, near the southern end of South America. *Careproctus*, of the deep-sea forms in the family, has the disk much reduced in size; three of its species are from the North Atlantic, and one from the North Pacific. Another of the genera from great depths, *Paraliparis*, of the same family, has entirely lost the disk, and with it all traces of the ventral fins have disappeared; three of its species, as at present recognized, are Northern Atlantic, and one has been reported from the North Pacific. From the foregoing it might be shown that the Discoboles are more numerous toward the Arctic regions, but the fact that the small amount of investigating thus far done at the far South has discovered so large a proportion of the whole number of species noted makes it appear very hazardous to assume that they are any less abundant in that direction. If, in connection with this, we take into account recent discoveries in deep-sea work, we can, to say the least, hardly avoid admitting a possible distribution of the Discoboles from one of the icy zones to the other through the frigid waters of great depths. The conditions far below the ocean surface in the torrid zone, as to temperature, pressure, and existence of animal food, not being essentially different from those obtaining in localities in which some of the forms are known to occur, there seems to be no apparent reason why we should not expect to meet with representatives of one or another of the genera, or with allied forms hitherto unknown, in the results of future explorations of the sea bottom in the equatorial regions. With an ascertained existence in the North and in the South, and again in portions of the deep sea, anticipation of a distribution of these fishes that shall be more or less extensive throughout the greater depths of the ocean from the Arctic to the Antarctic does not appear at all unreasonable.* In the surface waters of the

* In collections placed in my hands by Professor Agassiz for investigation since this work has been in press, I find sufficient grounds for announcing the confirmation of these suggestions, and the fact of the existence of a subequatorial distribution of the Discoboli. The material is of that recently gathered in the Pacific by the Steamer "Albatross" of the United States Fishery Commission. Among the fishes collected by this vessel there are species of both Careproctus and Paraliparis that

tropical and subtropical seas, the Gobioids and Gobiesocoids are abundant, but there are apparently no representatives of the Discoboli.

HISTORICAL.

Knowledge of the Discoboli previous to the time of Gesner is so indefinite and uncertain that it can hardly be said to have existed. In tracing the origin of one of the generic names now in use, it becomes necessary to make references to earlier writers; but the term had no application among the fishes properly included in the group before the appearance of Willughby's work. To eliminate confusion as far as may be from the general history, that of each of the different subdivisions has been arranged separately under a distinct heading.

Liparis. — In book thirty-second, chapter eleventh, "Animalium omnium in mari viventium, centum septuaginta sex genera esse," of Pliny's Natural History, this name is given as that of one of the fishes in the list of marine animals. In Holland's translation the spelling is changed to Lyparis. There is no sufficient clue to the identity of the species. Salviani, 1554, Gesner, Artedi, and others, give references to Pliny for the name, without attempting identification. Belon, 1553, describes and figures one of the herrings (Clupeidæ) as Liparis. Rondelet, 1554, bestows the title on a very different fish, the figure of which bears some resemblance to the more slender genera of the Sparidæ, such as Boöps, Smaris, and Mæna. The only agreement between the forms to which these authors have applied the designation appears in an elongate shape, and especially in being very fat, from which the word "liparos" (λιπαρός) derives its applicability. Neither has any other claim to present consideration than lies in the possession of the name indicative of fatness or oiliness. Gesner, 1558, copies from both Belon and Rondelet; Aldro-

were secured southwest of Panama, in depths of more than 1,700 fathoms, and in temperatures of about 36° Fahrenheit. The species are described and figured in the forthcoming ichthyological report on these researches of the Commission. One species is named *Careproctus longifilis*, because of the slender prolongations of the upper rays of its pectoral fins. The type is black, much compressed, very slender, and in a total length of more than four inches and a quarter the head and body together measure only an inch, of which the head alone is more than half. The disk is very small, one sixth of an inch in length, little larger than the eye; the nostrils are tubular; and the caudal is acuminate. A second species is given the name *Paraliparis fimbriatus*, on account of the prominent fringes formed by the lower parts of the pectoral fins, like those of P. membranaceus. Its type is black anteriorly, and behind the body it shades into light grayish. In total length it is more than four and three fourths inches, of which the head and body occupy an inch and five eighths. As in the first species, the nostrils are tubular, and the caudal is acuminate. The head is more depressed and broadened.

vandi, 1613, also draws from them. Jonston, 1649, copies from Aldrovandi, makes a reference to Pliny, and, agreeing with Belon, fixes the name on a herring. Charleton, 1677, refers to Rondelet. Willughby, 1686, page 135, Plate H 6, Fig. 8, is indebted to the same author; he also, page 115, applies the name to a species of Gunnellus. In the Appendix is to be found the first use of the name in connection with a member of the group in which we are at present interested: "*Liparis nostras, Dunelmensibus* et *Eboracensibus*, The Sea Snail, i. e. *Limax marinus dictus, Piscis Rondeletiana Lipari forte idem*," page 17, in all likelihood refers to one or both of the species now called *Liparis liparis* and *L. Montagui*. The figure, H 6, Fig. 1, has no ventral disk, and otherwise is scarcely recognizable; it has more likeness to species of Lycodes than to any of the disk-bearers. The description by Dr. Johnson does not satisfactorily fix the type; most of what he gives relates to the common name, the disk, and the condition of the flesh. Ray, 1713, notes Liparis Rondeletii and L. nostras of Johnson. Artedi, 1738, was no doubt inspired by Willughby and Ray in establishing the genus *Liparis* with L. nostras as the type. He adds, with its synonymy, the Liparis of Rondelet as a second form, β. That he used Liparis as a generic name is sufficiently evident from the introduction of the two forms, and the care with which he separated his references, giving Johnson, Willugh. Append., p. 17, for the first, and Rondelet and Willugh., pp. 135, etc., for the second. Gronow, 1756, unable to reconcile Belon, Rondelet, and Artedi, renamed the genus *Cyclogaster*, making L. nostras the type, and using the name given by Artedi as a synonym. Linné made no mention of any species of the Liparids until 1766, when he made Artedi's Liparis a species under Cyclopterus. Scopoli, 1777, adopted the genus from Artedi, and gave a pertinent diagnosis. Duhamel, 1777, Vol. II. p. 492, resuscitates the Liparis of Belon, correctly placing it with the sardines and herrings. La Cépède, 1800, formed two subgenera, without Latin names, under Cyclopterus, the second of them to contain C. liparis and C. lineatus. Rafinesque, 1815, provides the name *Liparius*, without characterization, possibly intended for Liparis. Oken, 1816, placed *Liparis* as a subgenus under Cyclopterus. Cuvier, 1817, retained it in this rank. Fleming, 1822, makes it a genus, containing only species now included. Bonaparte, 1846, follows Fleming. Günther, 1861, recognized the genus to be the type of a subfamily, *Liparidina*, under the family Discoboli. Gill, 1861, made a similar disposition, naming the subfamily *Liparinæ*,

which he changed to *Liparidinæ*, 1864, and later to *Liparididæ*, 1872, when, in his Gobiesocoidea, with the families Gobiesocidæ and Cyclopteridæ, he used it as that of a distinct family. In 1873, Gill rearranged the group, giving it the name Cyclopteroidea instead of Discoboli, and ranking it as a superfamily to contain the Cyclopteridæ, with one subfamily, the Cyclopterinæ, and the Liparididæ with two, the Liparidinæ and the Careproctinæ; but in his latest publication on the subject, 1891, he suppresses his subfamily Careproctinæ, and adds that of Jordan, 1882, the Amitrinæ, but changes the name to Paraliparidinæ. Günther, 1887, places all the genera in a single family, Discoboli, without indicating other distinctions than those recognized as generic.

Liparididæ. — The typical genus of this section is *Liparis* of Artedi, founded on the species afterward named Cyclopterus liparis by Linné. *Careproctus* was characterized by Kröyer, 1862, from a form named by him C. Reinhardi. It had previously been noted by Reinhardt as Cyclopterus gelatinosus of Pallas, 1769, from which satisfactory distinctions have not yet been pointed out. Its prominent features are curved simple teeth and a long tenuous caudal, which lose some importance when studied in such types as L. major. *Actinochir* of Gill, 1864, was a genus based on one of the forms described by Fabricius as Cyclopterus liparis; it is not separated from Careproctus. *Neoliparis* of Steindachner, 1875, was intended to include Liparis mucosus as a subgenus. The characters assigned were a low membranous connection of dorsal and anal with caudal, and a supposedly distinct anterior portion of the dorsal, neither of which seems to furnish sufficient reason for separation from L. Montagui or L. liparis, on which species the dorsal rays, continuous under the skin, acquire a peculiar development at particular times. *Paraliparis* of Collett, 1878, was distinguished by the absence of the ventrals; its species are deep-sea forms. *Amitra* of Goode, 1881, was discarded by its author for *Monomitra*, 1884; its type, M. liparina, was identified by Günther, 1887, as a Paraliparis. *Gymnolycodes* of Vaillant, 1888, was disestablished by that author, with the remark that its type, G. Edwardsii, was closely allied to *L. micropus* Gthr., if not the same. *Enantioliparis* of Vaillant, 1888, included an Antarctic form, E. pallidus, which we may not separate from the species of Liparis. The genera of this section of the Discoboli, those here adopted, include Liparis, Careproctus, and Paraliparis. Liparis, however, is made to contain as subgenera Liparis proper and Careliparis.

Cyclopterus and *Lumpus*. — "De Orbe scutato," the third chapter in book fifteen of Rondelet's work, De Piscibus, 1554, may possibly have been intended for the Lump-fish. The figure is a caricature. Dorsal and anal fins are absent, and the ventrals are doubtfully indicated by faint lines on the thorax that with the aid of some imagination may represent a disk. The fish was a stout-bodied one, with four rows of tubercles on each flank; these, with the statement of its occurrence on the coast of Holland, and the remote resemblance of the given vulgar names with those there used, increase the probability of identity. Gesner, 1556, under Schnottholf refers to Rondelet. His reference to Albertus Magnus is of very questionable application. Though he was not dealing with the specimens, his text leaves no doubt that he included the Lump with the Diodons and Tetrodons. This is more evident in the Historia Animalium, Liber IV., 1558, page 747. On page 745 Gesner copies Orbis of Rondelet, but is not misled by it. In the same volume, Paralipomena N and O, page 1284, he gives figures of *Lumpus anglorum* and *Orbis gibbosus*, which, with the text, fix their identity with the Lump. Both are copied by Aldrovandi, 1613. Schonevelde, 1624, under the name *Lepus marinus*, gives a better idea of the fish and the uses of the disk. Philemon Holland, 1635, in his translation of Pliny's Natural History, for *Orbis* and *Orthragoriscus* of the original, has "The Lompe, Paddle, or Sea Owle, and the grunting Molebout." Jonston, 1649, copies from Gesner. A third figure, *Leo marinus*, Plate XL. Fig. 8, is given, which also bears resemblance to one of the Discoboles, Cyclopterichthys ventricosus, but the lack of text leaves the matter undecided. Merrett, 1667, makes reference to the Lump. Willughby, 1686, copies Rondelet's Orbis from Gesner. With Lumpus anglorum of the latter, he has a better description than any previous one; the ventral fins are said to coalesce in the disk, which is likened to that of the Gobies. In the Appendix to this work Tyson makes an attempt at the anatomy. Ray, 1713, treats of Lumpus anglorum, from Gesner, as also Dale, 1732, and others. Duhamel, 1782, adds very good figures under the same name.

Cyclopterus, as applied to this fish, appears first in the earliest edition, 1735, of Linné's Systema. It was placed in all the editions previous to the tenth as one of the Branchiostegi, with Lophius, Ostracion, and Balistes. In the tenth, 1758, another species was added, C. nudus (not now included), and the genus was made the first in the extensive Group VII.,

the Thoracici. In the twelfth edition, 1766, he added a third species, C. liparis, the Liparis of Artedi, and transferred the genus to the Amphibia nantes, where it was retained by Scopoli, 1777. By Gmelin, 1789, it was replaced in the Branchiostegi, as enlarged by the addition of Mormyrus, Tetrodon, Diodon, Syngnathus, Pegasus, and Centriscus. This author brought together in the genus five of the species still recognized as Discoboles: *lumpus, spinosus, ventricosus, gelatinosus,* and *liparis.* The genus *Cyclopterus* was adopted from the first by Artedi, Gronow, Scopoli, Forster, Gouan, Bloch, and others. Klein, 1744, gave it the name *Oncotion.* La Cépède, 1800, divided it into two subgenera, calling them first and second; the former contained C. lumpus, C. spinosus, C. minutus, and C. gelatinosus, with Gobiesocidæ; the latter, C. liparis and C. lineatus. Rafinesque, 1815, gives three names to what was known of the Cyclopteri by previous authors, Lumpus, Cyclopterus, and Liparius; but his subdivisions amount to nothing, being without characterization. Oken, 1816, makes three subgenera of the genus, or four, counting *Cyclopterus* as one; to do this he uses *Liparis* Art., *Lepadogaster* Gouan, 1770, and *Gobiesox* La Cépède, 1800. Cuvier, 1817, removing the Gobiesoces, retains in the genus the subgenera Cyclopterus and Liparis; Bonaparte, 1831, has the same arrangement. Nilsson, 1832, retains the subgenera, but changes one of their names to *Lumpus.* Storer, 1839, uses *Lumpus* for the name of the genus, and *Cyclopterus* for the subgenus. Fleming, 1822, restored both Liparis and Cyclopterus to full generic rank, and retained in each the typical species only.

Cyclopteridæ. — This family, as established by Bonaparte, 1831, contained the Gobiesoces with Cyclopterus and Liparis. It was an improvement on Cuvier's family, the Discoboles, 1817, because it no longer was burdened with Echeneis and Ophicephalus. Rafinesque's family, Plecopodia, 1815, was still more comprehensive than that of Cuvier, since it included the Gobiidæ, with others not retained by the latter; it was formed by uniting the Plécopodes of Duméril, 1806, with the Plécoptères of the same author. Duméril's *Téléobranches Plécoptères* contained Cyclopterus and Lepadogaster. Rafinesque's Plécopodia comprised the genera Gobius, Plecopodus (Gobioides LaC.), Lepadogaster, Piescephalus, Cyclopterus, Lumpus, and Liparius. Bonaparte, 1837, in his Systema Vertebratorum, made the *Cyclopteridæ* the first family of his order *Cycloidei;* he also

established the subfamily *Cyclopterini*, an apparent equivalent of the family itself. *Les Chondrostés Ptéropodes* of Duméril, 1856, were made up of Lepadogaster, Cyclogaster, Gobiesox, Cyclopterus, Chironectes, Lophius, and Malthea. Bleeker, 1859, adopted the order *Cyclopteri*, and placed within it the families *Cyclopteroidei*, with the single genus Cyclopterus, and the *Gobiesocioidei*, with Gobiesox and its properly related allies, and also including Liparis. Günther, 1861, made Liparis the typical genus of his subfamily Liparidina, which with the Cyclopterina constituted the family Discoboli. Gill, 1861, did not differ in regard to the contents of the family, but named it *Cyclopteroidæ*. His subfamily names were Cyclopterinæ and Liparinæ; of the latter he made Liparidinæ in 1864, and Liparididæ in 1872, on raising it to family rank. In Gill's *Gobiesocoidea*, 1872, he included the Gobiesocidæ, the Liparididæ, and the Cyclopteridæ. The *Cyclopteroidea* of Gill, 1873, contained only the Cyclopteridæ and the Liparididæ, the Discoboli of Günther.

In the present revision the family Cyclopteridæ is restricted to the genera Cyclopterus, Eumicrotremus, and Cyclopteroides, the rank of the second being somewhat doubtful. *Cyclopterus* of Linné, 1735, was established on the common Lump of the North Atlantic. *Eumicrotremus* of Gill, 1864, was based on *C. spinosus* Fabr., an Arctic and deep-sea form. *C. orbis* Gthr. belongs with this species; it is obtained in the North Pacific. *Cyclopteroides* is a new genus, characterized below, from the North Pacific.

Liparopsidæ. — This family is here arranged for a couple of genera, at present known from the North Pacific, Cyclopterichthys and Liparops. *Cyclopterichthys* was characterized by Steindachner, 1881, from what he took to be a new species, *C. glaber* (not *C. glaber* from Steller, 1831), but which was identified by others with *C. ventricosus* of Pallas, 1769. *Liparops* is based on Cyclopterus Stelleri of Pallas, 1831, the *C. glaber* of Steller's manuscript.

Discoboli. — Cuvier, 1817, brought together Lepadogaster, Gobiesox, Cyclopterus, Liparis, Echeneis, and Ophicephalus in a group to which he gave the name *Discoboles*. At the hand of Latreille, 1825, the name was written *Discobola*, and at that of Griffith, 1834, it became *Discoboli*. The division *Cyclopodi* of J. Müller, 1843, contained the following: "die

Gobioiden, die Discoboli (Cyclopterus, Liparis, Gobiesox, Sicyases, Cotylis, Lepadogaster) und die Echeneiden." Müller's family *Gobioidei*, 1846, is the same as his Cyclopodi of 1843. Richardson's *Discopodes*, 1860, contained the Discoboli and the Gobiesocidæ. The *Discoboli* of Günther, 1861, are Muller's Discoboli after the elimination of the Gobiesocidæ. In 1880 an arrangement was published by Günther, in which the Discoboli and Gobiidæ were brought together to make up a division, to which was given the name Acanthopterygii Gobiiformes. As specified above, the *Gobiesocoidea* of Gill, 1872, included all of Günther's Discoboli, and also the Gobiesocidæ, but his *Cyclopteroidea*, 1873, contained only the Discoboli as limited by Günther, 1861.

RELATIONS.

The adoption of the Discoboli in the present essay, with the limitations assigned by Günther, is not to be interpreted as an agreement with the expression of relationship he indicates by placing the group, a family in his system, together with the Gobiidæ for a separate division. The affinities existing between these families do not seem to be of a character that warrants such an arrangement. More recent systems, in which the Gobies are placed farther away, and the Cottoids brought nearer, better express the natural order. It may be doubted whether Pallas had a clear idea of the relationships of the Cyclopteridæ, but at any rate his comparisons were not far out of the way. He closes his description of the anatomy of Cyclopterus ventricosus, 1769, after the enumeration of three or four particulars, with the sentence, "Reliquæ fere ut in Cottis quibusdam." The hint contained in this led to nothing, for we find that Hermann, 1783, after quoting Pallas and discussing the matter in several places, retains the Discoboli in the Branchiostegi near Diodon and the Gobies, while he puts Cottus in the Thoracici with Echeneis. Retz, 1800, in his edition of the Fauna Suecica, placed Cyclopterus between Gobius and Cottus, manifestly a better arrangement than that originally adopted by Linné. It was Pallas again, in 1831, in his description of Cyclopterus callyodon, who first pointed out the clue by which the closer alliances have finally been traced. His statement, "A maxilla superiore utrinque processus sub cute tenuis osseus, quasi zygoma, per discum operculorum," called attention to a feature previously unnoticed in these fishes, which, whether the disk is present or not, readily serves

to connect them each with the other and with the members of the large group containing the Cottoids, Scorpænoids, and allies, the cheek-boned fishes (*Pareiostichthyes*), all of which possess a common character in the prolongation of one of the suborbitals backward toward the preoperculum. It was not, however, until Putnam, 1874, began the study of the group, that the full significance of this cheek bone was developed and the real affinities with the Cottoids determined. The publication of the outcome of his investigations, "Notes on Liparis and Cyclopterus," has brought about a more accurate understanding of the relations of the group as a whole, and of its position in the system.

In the present study various comparisons have been made for the purpose of determining the degrees of relationship existing between the several families of the Discoboles, and also between them and allied groups. There is nothing in the results obtained that declares with any emphasis against the conclusion that the closest affinities are with the Cottoids. Within the group it is found that the nearest approach is made by the Cyclopteridæ, and that the Liparididæ have diverged more from the progenitors common to these disk-bearers and the Cottidæ. Excepting, in cases, the shape and the disk, the agreement in general features with the latter is rather close. This is shown by comparison in the fins and their attachments, particularly in the connection of carpals and pubes with the claviculars, in the elements of the skulls (Plates IX. and X.), especially in the suborbital stay and the opercles, in the branchihyals, in the teeth, in the gills, in the stomach, in the cæca, and in the urogenital apparatus. The general correspondence is very noticeable in regard to the glossohyal and basibranchial elements, which are either suppressed in part or greatly reduced in size. The apparent difference in shape and the softness of the bones notwithstanding, it is Cyclopterus that is to be placed nearest to Cottus. Without going far into details, reasons for this will be found by comparing the opercular bones and the expansion and connection of the suborbital process (Plate X. Figs. 28, 30, 32, 33, 19″). In the Liparididæ the other opercular bones are more reduced, while the preoperculum is more expanded in the upper limb, and the suborbital process is more slender and crosses the preoperculum to its hinder edge. Better agreement also exists between the brain of Cyclopterus and that of Cottus; in both the brain is shortened, and cerebellum and hemispheres are small as compared with the optic lobes. Liparis has a more elongate brain, and

the optic lobes are comparatively much smaller. A number of particulars may be mentioned in which Cyclopterus differs from Cottus, as shape, disk, obsolescent pleurapophyses, toothless vomer, cephalic spines, smooth gill rakers, multiplicity of cæca, elongation of intestine, simple bladder, etc., but their character is not such as weighs greatly against those tending toward closer relationship. The branching bladder and the unmodified ventrals of Cottus lose much of their apparent importance as distinguishing characters on closer investigation. General form, firmness of skeleton, toothed gill rakers, smaller number of cæca, shorter intestine, well developed pleurapophyses, and other features in which Liparis and Cottus agree better, can hardly be considered of sufficient importance to counterbalance those tending to place Liparis farther away than Cyclopterus.

The adhesive apparatus on the ventral surface of certain Gobiidæ and on the Gobiesocidæ formerly caused these forms to be located with the Lumps and their allies. The disk of the Gobies differs greatly from that of the Gobiesoces, and in either case the organ is structurally very different from that of the Discoboles, while there is little in the balance of the anatomy to suggest close affinities with the latter. In fact, modern ichthyologists, recognizing the lack of anything in skeletal or other features on which to predicate an approach to near relationship, have generally agreed in placing all of the mentioned types at a considerable distance from one another.

DESCRIPTIONS.

In the majority of Discoboli the shape resembles that of the larvæ of toads and frogs. That portion of the body including the visceral cavity is broad and massive, while that behind the chamber is narrowed and slender, as in tadpoles. In one section of the group, the anterior portion is the longer; in another, it is the shorter. Though the application of the name was caused by the disk, the latter is not always present; some species have lost it so completely as to be without evidence of former possession of either disk or ventrals. When present, the adhesive apparatus is formed of the ventral fins, the six rays in each being transformed into ribs for the central portion, which is surrounded by a dermal fold as a margin. The skin varies in the different genera from tough and covered with tubercles to very tender and slimy. Ordinarily the flesh is described as gelatinous, and the attachments of the skin are not of the most firm, and in some cases are of

the slightest. Certain species possess two dorsal fins; on others the two are more or less perfectly confluent, and on some the spinous dorsal would seem to have been lost. The head is short and broad, the snout blunt and rounded, and the mouth, small to moderate, is anterior. The teeth are small, either subconical or tricuspid, and the number of series in function varies from a couple to half a dozen or more forming a pavement. In some cases the eyes are very small, in others they are of moderate size; their direction is lateral or obliquely upward. Quite generally there are six branchiostegal rays; so far as we know there are no exceptions to this number. The gill openings are rather narrow to very narrow; sometimes they extend downward upon the bases of the pectorals, but often they are situated entirely above the fins. The gill membranes are united with the isthmus and the shoulders. Usually there are pseudobranchiæ in addition to the three gills and a half; they are said to be absent in a particular species. None of the Discoboles possess air bladders. The stomach is siphonal, and bears a cluster of cæca around the side of the pylorus. The skeletal structure is almost cartilaginous in Cyclopterus, the osseous matter being small in quantity and arranged in thin plates, forming chambers as in Lophius; from this it varies to more solid and firm in species of Liparis. Throughout the genera the operculum, the suboperculum, and the interoperculum are reduced in size; most so perhaps in some Liparididæ, where these bones are slender and spine-like. On Cyclopteridæ they are thin, but broader and more like blades. A common feature of the Discoboli is the prolongation of the third suborbital bone to the preoperculum across the cheek. The Lumps have this suborbital rather broad, thin, flexible, and slightly drooping backward; on certain Liparids it is slender, styliform, nearly straight, and extends to the hinder edge of the preopercle.

The following synopsis includes the known members of the group.

FAMILIES AND GENERA OF DISCOBOLI.

		PAGE
Body cavity elongate; caudal region short;		
disk present; teeth simple;		
dorsals two; skin tubercular,	CYCLOPTERIDÆ,	19
barbels none; tubercles in rows,	CYCLOPTERUS,	20
tubercles not in rows,	EUMICROTREMUS,	34
barbels present,	CYCLOPTEROIDES,	37
dorsal one,	LIPAROPSIDÆ,	40
skin smooth; dorsal short,	CYCLOPTERICHTHYS,	40
skin tubercular; dorsal elongate,	LIPAROPS,	42
Body cavity short; caudal region elongate,	LIPARIDIDÆ,	43
disk present,	*LIPARINÆ*,	45
teeth tricuspid, simple in older *Careproctí;*		
caudal more or less distinct,	LIPARIS,	45
vertebræ less than forty,	*Liparis*,	47
vertebræ more than forty-five,	*Careliparis*,	62
caudal indistinct, tenuous;		
teeth simple, at least in older stages,	CAREPROCTUS,	71
disk absent, no ventrals,	*AMITRINÆ*,	80
caudal indistinct, tenuous,	PARALIPARIS,	80

CYCLOPTERIDÆ.

Anteriorly the form of the Lump-fishes is stout, thick, and deep; behind the body cavity, which occupies the greater portion of the length, it rather abruptly becomes weak and slender. The head is short and broad, subquadrangular in transsection; the snout is short and blunt; the mouth is of moderate width, anterior, and opens slightly upward; the teeth are small, subconical, and arranged in a band or card; the eyes are of medium size and have a lateral outlook. All of the members of the family have pseudobranchiæ, three and a half gills, six branchiostegal rays, small gill openings, numerous pyloric cæca, and an elongate intestine. In their lower portions the broad rounded pectorals extend forward under the throat, along the sides of the disk. The vertical fins are not of large extent; the caudal and the two dorsals are quite separate. The disk is comparatively large. Early in life the skin is tender and naked; later it grows tough and is covered with roughened or spine-bearing osseous tubercles. Semi-cartilaginous describes the skeleton with tolerable accuracy; the small amount of bony

matter lies in thin plates, often forming cells and chambers similar to those to be noticed in the bones of Lophius. The third suborbital is thin and broadens as it extends back to the preopercle. The interopercle is more blade-like than in the Liparididæ. On one genus the pores around the mouth are tubular, and form barbels.

When Bonaparte, 1831, first used the family name *Cyclopteridæ*, he included Liparis with the Lumps. In the present writing the family is made up of Günther's subfamily of 1861, *Cyclopterina*, with the addition of a genus of recent discovery, first characterized in these pages.

GENERA AND SPECIES OF CYCLOPTERIDÆ.

		PAGE
Barbels none; disk anterior, sub-cephalic,	CYCLOPTERUS,	20
larger tubercles in rows, separated,	*C. lumpus*,	21
larger tubercles not in rows, crowded,	EUMICROTREMUS,	34
shaped more like the Lump,	*E. orbis*,	36
shaped more like a Diodon,	*E. spinosus*,	34
Barbels present; disk central, subabdominal,	CYCLOPTEROIDES,	37
lateral tubercles minute,	*C. gyrinops*,	37

CYCLOPTERUS.

Body more or less compressed toward the back, somewhat triangular in a transverse section at the first dorsal, covered with conical, rough, bony tubercles; head short, thick, subquadrangular in a cross section; snout blunt, rounded; mouth anterior, opening slightly upward; teeth simple, small, arranged in a band; eye moderate, lateral; dorsals two; caudal distinct; disk moderately large, anterior. On the species properly belonging to *Cyclopterus*, the first dorsal fin with age becomes completely hidden by the skin, and the larger tubercles of the flanks, though in regular series, have a scattered appearance. On the larger specimens of the species belonging to *Eumicrotremus* the large tubercles are very irregularly disposed and close together. The history of Cyclopterus as a genus begins with Linné. Fleming, 1822, says of it: "This genus has been subdivided into (1) Cyclopterus, having the body furnished with ridges of tubercles, as *C. lumpus*, and (2) Leparis, having the body smooth, as *L. vulgaris* and *Montagui*." This subdivision left the genus as recognized at present.

Cyclopterus lumpus.

Plate VIII. Figs. 1–3, 15–17; Plate IX. Fig. 2; Plate X. Fig. B; Plate XI. Fig. 10; Plates XII., XIII.

Cyclopterus lumpus Linné, 1735, Systema Naturæ, ed. 1, — 1738, Art. Syn., p. 87, Gen., p. 62, — 1740, Systema, ed. 2, 52, — 1740, ed. 3, 55, — 1744, ed. 4, 81, — 1747, ed. 5, 60, — 1748, ed. 6, 41, — 1748, ed. 7, 41, — 1756, ed. 9, 43, — 1758, ed. 10, I. 260, — 1760, ed. 11, I. 260, — 1766, ed. 12, I. 414, — 1767, ed. 13, I. 414; Pontop., 1763, Atlas, I. 648; Beckmann, 1772, Linn. Syst. Nat., I. 102; Müll., 1774, Linn. Natursyst., III. 330; Müll., 1776, Zool. Dan. Prodr., 39; Ascan., 1777, 1806, Icon., IV. 4, pl. xxxiv.; Fabricius, 1780, Fauna Groenl., 131; Bloch, 1780, Skr. Ges. Nat. Fr. Berl., I. 247, — 1784, Oecon. Naturg. Fische Deutschl., III. 103, pl. 90; Höslin, 1781, Lehr-Buch üb. Nat. Syst., I. 577; Mohr, 1786, Forsog, 61; Bonnat., 1788, Ichth., 26, pl. 20, fig. 63; Gmel., 1789, Linn. Syst., I. 1473; Walb., 1792, Art. Gen. Pisc., 484, — 1793, Klein. Ichth. Enod., Index, 32; Donnd., 1798, Zool. Beitr., III. 812; Cuv., 1798, Tabl. Élément., 326, — 1817, R. An., II. 226, — 1829, ed. 2, II. 316, — 1836, ed. 3, I. 573; Wilh., 1799, Unterh. Naturg., IX. 125, pl. xvi. fig. 48; Retz, 1800, Fauna Suec. Linn., 327; Heppe, 1800, Abb. u. Beschr. Fische, 256, pl. 60, fig. 119; Georgi, 1801, Geog.-Phys. Nat. Beschr., VII. 1967; Castel, 1801, Hist. Poiss. Bloch, VIII. 121; Schn., 1801, Bloch. Syst. Ichth., 197; Donov., 1802, Brit. Fish., pl. 10; Soun., 1803, Hist. Poiss., V. 247; Shaw, 1804, Gen. Zoöl., V. 388, pls. 166, 167; Turt., 1806, Linn. Syst. Nat., I. 904; Quensel, 1806–24, Svensk Zool., 49, pl. 52; Oken, 1816, Lehrb., III. 135; Rathke, 1822, Meck. Arch. Physiol., VII. 493; Rosenth., 1822, Ichthyot., 16, pl. 19; Hofm., 1823, Tidsskr. Naturw., II. 373; Anslijn, 1828, Syst. Beschr., IV. 66, pl. 62; Faber, 1828, Tidsskr. Naturw., 251, — 1829, Naturg. Fische Islands, 49; Flem., 1822, Phil. Zoöl., 387, — 1828, Brit. An., 190; Fée, 1830, Linn. Syst. Nat., ed. prim. reed. curante Fée, 70; Pall., 1831, Zoogr., III. 72; Nilss., 1832, Prodr. Ichth. Skand., 61, — 1855, Skand. Faun. Fisk., 232; Griff., 1834, An. King. Cuv., X. 501; Ekstr., 1834, Fisk. i Mörkö Skärgärd, — 1835, Die Fische in den Scheeren von Mörkö, 108; Kielsen, 1835, Icon. Pisc., pl. xviii.; Ross, 1835, Nat. Hist. Second Voy., p. xlvi; Jen, 1835, Brit. Vert., 471; Schinz, 1836, Naturg. u. Abb. Fische, 258, pl. 86, fig. 4; Kaup, 1836, Thierreich, III. 67; Rich., 1836, Fauna Bor. Amer., III. 260; Yarr., 1836, Hist. Brit. Fishes, II. 270, — ed. 2, II. 365, — ed. 3, II. 343; Templeton, 1837, Charlesw. Mag. Nat. Hist. (2), I. 412; Wilson, 1838, Ichth. in Encycl. Brit.; Reinh., 1838, Ichth. Bidr. Groenl. Fauna, 108, 116; Swains., 1838, Nat. Hist. Fish, II. 339; Johnst., 1838, Berw. Nat. Club, I. 174; Fries, 1838, Vet. Ak. Handl., pl. iv. fig. 1; Parn., 1838, Fish Firth of Forth, 380, Mem. Wern. Soc., VII.; Gmel., 1839, Gemein. Syst. Nat., Fische, 72, pl. 12, fig. 21; Schill., 1839, Naturg. Fische, 90, pl. 14, fig. 3; Val., 1840, R. An., ed. ill., 310; Selys-Longch., 1842, Faune Belge, 240; Dub. & Kor., 1844, Vet. Ak. Handl., 116, pl. 3, fig. 8; Guerin-Ménev., 1844, Icon., 35, pl. 62, fig. 2; Kröy., 1845, Danm. Fiske, II. 489; Gaim., 1851, Voy. Isl. & Groenl., Poiss., pl. 8; Gron., 1851, Cat., ed. Gray, 38; Ham., 1854, Brit. Fishes, II. 250, 404, pl. 13, fig. 2; Thomp., 1856, Nat. Hist. Irel., IV. 215; Gill, 1861, Cat. Fish E. C. N. Amer., 47, — 1864, Pr. Phil. Ac., 190, — 1865, Can. Nat., Aug., — 1873, Cat. Fish E. C. N. Amer., 21, — 1891, Pr. U. S. Mus., XIII. 368, pl. xxviii. fig 1 (fr. Goode), fig. 3 (fr. Borckert), pl. xxx. fig. 1; Gthr., 1861, Cat., III. 155, — 1880, Introd. Study of Fishes, 481; Schleg., 1862, Dier. van Nederl., Vissch., 58, pl. 6, fig. 1; Couch, 1863, Hist. Brit. Fishes, 183, pl. 105; McIntosh, 1862–66, Pr. R. Soc. Edinb., V. 614, — 1875, Fish St. Andrews, 174, — 1886, Ann. Nat. Hist. (5), XVIII. 81; Smith, 1868, Pr. R. Soc. Edinb., 1865–66, 355, — 1888, P. R. Phys. Soc. Edinb., 143, pl. 7, fig. 8; Coll., 1875, Norges Fiske, 63; Hilgend., 1878, S. B. Nat. Fr., 156; Goode, 1879, Bull. Essex Inst., XI. extr. p. 11, — 1884, Fishery Industr. U. S., 253; Bean, 1879, Bull. 15 U. S. Mus., 115, — 1880, Pr. U. S. Mus., III. 83; Winth., 1878, Nat. Tidsskr., 3 R, XI. 290, pl. 1, figs. 1–13, — 1879, Prodr. Ichth. Dan., 19; Buckl., 1881, Brit. Fish., 125; Moreau, 1881, Poiss. Fr., III. 349; A. Agassiz, 1882, Pr. Am. Ac. Arts & Sci., XVII. 286, with 2 pl. of young stages; Jord. & Gil., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 747; Dresel, 1884, Pr. U. S. Mus., VII. 250; Hensen, 1884, Viert. Ber. Comm. Wiss. Unters. deutschen Meere, 301; Möb. & Hein., 1884, Viert. Ber. Deutsch. Meere, 204, 226, fig.; Day, 1884, Fish. Grt. Br. & Ire., I. 179, pl. 55; Hans., 1885, Zool. Dan. Fiske, 39, pl. 6, figs. 11, 12; Jor., 1887, Rep. U. S. F. Com., 1885, 904; Borck., 1889, Anat.-phys. Unters. Haftscheibe, p. 7, pl. 1.

Lumpus anglorum Gesner., 1558, Hist. Anim., IV. 1284; Aldrov., 1613, De Pisc. et Cetis, 479, — 1623, De Pisc., 180; Jonst., 1619, De Pisc. et Cet., 40, pl. xiii. figs. 1, 2; Sibbald, 1684, Scotia illustr.,

Part 2, II. 24; Willugh., 1686, Hist. Pisc., 208, pl. N. 11, — *L. gibbosus*, N. 10, fig. 2; Ray, 1713, Syn. Pisc., 77; Duham., 1782, Traité Gen., IV. 308, pl. 24; De Kay, 1842, Zoöl. N. Y., IV. 305; Stor., 1846, Synops., 481, — 1867, Hist. Fish. Mass., 208, pl. 32, fig. 2 (both pub. in Mem. Am. Acad.); *Lumpus vulgaris* McMurt., 1831, Cuv. An. King.; Stor., 1839, Rep. Fishes Mass., 151; Knight, 1866, Fishes Nova Scotia, 16.

Cyclopterus minutus Pall., 1769, Spic. Zool., VII. 12, pl. 3, figs. 7–9; Fabr., 1780, Fauna Groenl., 135; Bonn., 1788, Ichth., 27; Gmel., 1789, Systema, I. 1475; Walb., 1792, Art. Gen. Pisc., 485; Donnd., 1798, Beitr., III. 815; Schn., 1801, Bl. Syst. Ichth., pp. xxiii, 3; Turt., 1806, Syst. Nat., I. 905; Cuv., 1817, R. An., II. 227, — 1829, R. An., II. 346, — 1836, R. An., I. 573; Griff., 1831, An. King., X. 502; Ross, 1835, App. to Sec. Voy., p. xlvi; Rich., 1836, F. B. Amer., III. 262; Fries, 1838, K. Vet. Ak. Handl., 226; Val., 1840, R. An., ed. ill., Poiss., 311.

Orbe gibbosus Gesn., 1558, Hist. An., IV. 747, 1285. *Piscis gibbosus* Aldr., 1613, De Pisc., 480, — 1623, De Pisc., 180. *Lepus marinis* Schonev., 1624, Ichth., 41. *Orbis oceani* Worm, 1655, Mus., 269; *Cyclopterus* sp. Art., 1738, Gen. Pisc., 62, — Linn., 1746, Fauna Suec., 103, — Gron., 1754, Mus., I. 56, — Linn., 1759, Anim. Specierum, 91, — Gouan, 1770, Hist. Poiss., 223. *Oncotion* Klein, 1744, Miss., IV. 49, — Ascan., 1777, Icon., pl. 34. *Oncotion gibbosus* Klein, 1744, Miss., IV. 50, and *Oncotion* (3), pl. xiv. fig. 5, — Walb., 1792, Art. Gen. Pisc., 583, — 1793, Kleinii Ichth. Enod., 67. *Cyclopterus heptagonus* Linn., 1754, Mus. Ad. Frid., I. 57. *Cyclopterus* Houtt., 1764, Nat. Hist., VII. 248, pl. 60, fig. 5. *Cyclopterus pavoninus* Shaw, 1797, Nat. Misc., IX. pl. 310, — 1804, Gen. Zoöl., V. pl. 167, fig. 1. *Cyclopterus pyramidatus* Shaw, 1804, Gen. Zoöl., V. 390, Pl. 167, fig. 2. *Cyclopterus cæruleus* Mitch., 1815, Trans. Lit. & Phil. Soc. N. Y., I. 480. *Le Cycloptère lompe* LaC., 1800, Hist. Poiss., II. 52, pl. 3, fig. 1. *Gobius minutus* Müll., 1808, Zool. Dan., IV. 38, pl. 154 B, figs. 1–3, — Risso, 1810, Ichth. Nice, 159. *Cyclopterus coronatus* Couch, 1823, Nat. Hist. Cornw., 47, — Ann. Nat. Hist., II. 382, — Thomps., 1840, Ann. Mag., V. 216.

Lump-sucker Pennant, 1776, Brit. Zoöl., III. 133, pl. 21, figs. 1, 2, — 1812, Brit. Zoöl., III. 176, pl. 24. *Lump-fish* Low, 1813, Nat. Hist. Orkn., 177.

B. 6; D. 6–8 / 11; A. 9–10; V. 6; P. 20; C. 12–14; Vert. 29 (11 + 18).

Body massive, compressed, subtriangular in transverse section through the middle, belly flattened, depth nearly equal to half the total length in large specimens; the portion behind the abdominal chamber much compressed, and less than half the length of the body proper. Head short, about one fifth of the entire length, subquadrangular in transverse section, forehead broad, flattened, nape high; snout short, broad, blunt; mouth wide, anterior, opening with a slight upward direction, extending backward almost to a vertical from the front margin of the eye. Eyes lateral near the top of the head, as long as the snout, one fourth as long as the head, and one third as wide as the interorbital space. Forehead broad, depressed, convex. Nostrils small; hinder smaller, near the eyes on the interorbital space; anterior farther forward, half-way to the mouth, with a short tube. Gill opening moderately wide, its lower third in front of the base of the pectoral. Fins with rounded margins, rough with small tubercles. First dorsal distinct on very young individuals, variable in shape, thick and fleshy with weak rays in older stages. Second dorsal distinct, broad, rounded. Caudal, broad, subtruncate or rounded posteriorly. Anal moderate, opposite the second dorsal, which it resembles in shape. Pec-

torals broad, rounded, fringed, not indented at the sides of the disk. Disk little longer than wide, about the width of the head, or nearly three fourths of the length of the latter. Skin thickly sown with small irregular subconical tubercles, the sides of which are roughened with small conical protuberances. On older individuals larger longitudinally compressed tubercles form a vertebral series from the nape over the first dorsal; a series of three others stands at each side of the space between the dorsals; a row of larger ones extends from the supraorbital region along the flank to the upper part of the tail; a series, starting a little above the pectoral, passes to the lower portion of the tail; and a third lateral series reaches along each edge of the lower surface from the side of the disk to the anal. The fleshy ridge enveloping the first dorsal is subject to considerable variation; it usually continues forward on the nape, and becomes indefinite at the occiput. The following formula is given for British specimens: D. 4–6 / 10–11; A. 9–10; P. 20–21; V. 6; C. 10–11.

In alcohol the colors are brownish or olive to grayish, the tubercles being darker. In life the tints vary from yellowish or greenish in the young, to more or less brilliant red in the males, or bluish to dark brown in females. Spots, blotches, cloudings, or other markings, are not infrequent.

In March and April the Lumps are said to approach the shore for the purpose of depositing the eggs. After these are laid, the female goes back to deep water, leaving the male to guard the ova until hatched. More than 200,000 eggs have been counted in the ovaries of a single female. Soon after hatching, it is stated, the young ones attach themselves to the male by their disks, and he also retires to the depths, carrying the brood with him. This statement of Johnston, 1838, is not confirmed by the observations of Prof. A. Agassiz, 1882, by whom the young were found close to the shore, among the eel-grass, near low-water mark. A very close resemblance between the smallest Lumps and the Liparids is evidence favoring a common ancestral form. Lump-fish are sometimes taken by hook and line on the feeding grounds of the cod; more often they are captured in nets; and occasionally they are thrown on the beaches by heavy storms. Specimens have been reported of near twenty pounds in weight, measuring twenty inches or more in length. They are eaten by natives of Greenland and Iceland in times of scarcity of better fishes, but they seem to find no place in the markets farther southward. Their food is that of the majority

of carnivorous fishes, — crustaceans, worms, mollusks, and fishes, mixed with which more or less of vegetable matter is found in the stomachs of some specimens.

Anatomy.

Plate VIII. Figs. 15–17; Plate IX. Fig. 2; Plate X. Fig. B.

Skeleton. — Much the greater part of this skeleton is soft semi-cartilaginous or gelatinous. A small amount of osseous material exists in thin lamellæ, frequently forming chambers and cavities, upon and around which lies the softer matter. If separated from the soft, the bony substance of a fifteen-inch skeleton weighs less than an ounce. The following description is taken from a specimen having twenty-nine vertebræ, ten of which are without hæmal processes. Near the middle of the body the vertebræ are longer than either the anterior or the posterior, which are about equal in length. Both centra and spines have a bulky appearance; the former are broader and higher than long. The ultimate centrum bears a pair of broad posteriorly vertically expanded processes, and beneath the lower of these a narrower one, for the base of the caudal. Support for the anterior short rays of the caudal fin is provided by the inflated blade-like spines of the penultimate vertebra. There are but fifteen rays in the fin. All of the vertebral spines incline backward less than forty-five degrees from a vertical. Parapophyses and pleurapophyses are rudimentary, and often imperceptible.

In the first dorsal there are seven rays, all unsegmented, the foremost articulated with the second interneural. Eleven rays, all segmented except the first, occur in the second dorsal. Between the dorsals there are two interneurals that bear no fin rays. The anal fin has eleven rays, all of which are segmented except the first two; the anterior articulates with an interhæmal apparently formed by consolidation of two. All of the pectoral rays are segmented; the upper twelve are branched, the remaining seven are simple, and the lowest one is only about one third of the length of the uppermost.

Great modifications have been brought about in the pelvis and the ventral fins through the development of the adhesive apparatus. The pubic bones, Plate VIII. Figs. 15 to 17, have extended forward, broadened, and become concave on their lower surfaces as a foundation for the disk. On their inner edges the pubes are in contact, as in the Cottoids; the sharp process reaching directly forward from each is much enlarged, and has a

ligamentary attachment with its fellow. Above this process, a short, much wider one reaches up and forward to meet the clavicula of the same side, to the inner (hinder) side of which it is firmly fixed; and above and behind this second process there is a narrower pointed one, rising near the middle of the upper side of the bone, to which are attached the ventral muscles. With this expansion of the pubic bone the ventral rays have been carried along, attached near the margin on the under side, and have been separated more widely, and also each has extended its base toward the centre of the disk, as well as outward. While the basal portion of the ray has broadened and lengthened, the segmented outer extremity has been comparatively undeveloped, and appears to be telescoped by the base. On the spinous ray of each ventral, in addition to the articulation below the pubic, there is a process upward, against the side of the latter, which contributes much to the firmness of the structure. All the ventral rays on young individuals show signs of segmentation; on older ones, these become obsolete on one or two of the anterior rays.

Of the shoulder bones the clavicula might be described as a long, broad thin bone, that, by a twist above its middle, has its upper section turned half-way around, so that its vertical plane is at right angles with that of the lower. The upper portion lies flat against the side, while the lower is transverse and slightly concave on its front surface. From the middle of the hinder surface of the lower section a thin backward extending blade, composed of the scapula, the four carpals, and the coracoid, forms the base of the pectoral fin. The latter occupies two thirds or more of the length of the clavicula. The carpals are large and thin, nearly as wide as long, and each joins the clavicula; they together form a series between the scapula and the coracoid, the former of which is smaller and the latter larger than the average carpal. Behind the inner edge of the clavicula at the side of the coracoid is a strong process, extending back and downward, to the inner side of which the second process of the pelvis is attached. A transverse section of the upper portion of the clavicula is subtriangular in outline, the inner side being longer and concave, and the outer sides irregular. The postclavicula is a long narrow curved bone, pointed at its lower end, and broadened and flattened at its upper, where it is firmly fixed to the inner side of the upper end of the clavicula. Its position approaches a vertical, and its point of attachment is at a considerable distance above the scapula or the base of the pectoral. On the outer side of the clavicula,

opposite the upper end of the postclavicula, is attached the lower end of the supraclavicula, a rather broad spatulate bone, which in its upper fourth underlies and is united to the inner side of the post-temporal.

As a whole, the skull of Cyclopterus (Figure 2 of Plate IX. and Figure B of Plate X.) is short and broad, and in consequence the various bones of which it is composed, and the brain cavity, as also the brain, are to be described in similar terms. The small amount of ossification notwithstanding, the bones may be distinguished with tolerable readiness. On the specimens at hand, not yet fully grown, the bony matter does not extend completely over the space allotted to each, as in better ossified fishes, but the margins are rounded, and spaces are thus left in which there is nothing but gelatinous matter. The bones are squamous; the thinnest have but a single broad plate of osseous matter. This substance is disposed somewhat in this manner: if the bone reaches but a single surface, the earthy material lies in a thin plate near that surface, while at the inner side of the plate, from its centre of ossification, thin laminæ radiate inward and toward the edges; but if appearance is made at two surfaces, there is a thin plate at each, and these are united at the bony centre by radiating laminæ forming cells and chambers between the plates or cups at the articulations. The top of the head is broad and convex; its outline is subtriangular, the width across the occiput being little less than the length to the mouth. Though uneven, the crown has no great prominence, that of the ethmoid and that of the supraoccipital being the most marked. Each frontal (1) is about as broad as long, and sends out a thin projection to overhang the greater portion of the orbit of its own side of the head. The parietals are of medium size, flat, wider than long. On the supraoccipital (8) the crest is a low rounded prominence, and the base is comparatively broad and rounded at the lower edge. The paroccipitals also are broad; backward they form a wide blunt angle. Being without deep excavations for the muscles between mastoid and occipitals, the skull presents a full and massive appearance in its posterior aspect. On the back the squamosal rises to meet the paroccipital between the mastoid and the exoccipital. In its upper half, the post-temporal (46), thin, short, and moderately wide, is applied to the skull over the suture between mastoid and squamosal; in its lower half, it is bent downward and lies on the upper portion of the supraclavicula (47), by which means the shoulder girdle is connected with the skull.

As seen from below, exoccipital, mastoid, and alisphenoid are in con-

tact; the separation of the two former by the squamosal being very narrow; their margins are segments of circles, in the first two semicircular, and in the third a still larger part of a complete circle. The basioccipital is short, and widens anteriorly so as to expose itself as a triangle at each side of the basisphenoid. Its comparative width is a prominent characteristic of the latter. A little more than half of the outer border of the mastoid is in contact with the hyomandibular; the articulation is close behind the middle of this edge. About one fourth of the upper margin of the hyomandibular (23) joins the post-frontal, very little of which is exposed toward the side. From the front much more of this frontal is to be seen; its outline includes rather more than a semicircle, the width being perhaps a little greater than the height. A thin projection extends over the front part of the orbit. All that is shown of the ethmoid is the low rounded prominence; below this it meets the vomer in a moderately wide suture between the prefrontals. The vomer is toothless; its front face is very steep. Each turbinal (20) has an expanded comma-shape, with the apex directed toward the eye. On the surface in the lower half of the length they are concave; elsewhere they are thin and flat.

The upper limb of the intermaxillary (17) is nearly as long as the lower. In the osseous portion of the former there appear to be two processes, the outer one shorter; but the cartilaginous substance fills them out, and continues toward the vomer as a thick and rounded prolongation of the bone. Toward the mouth this section becomes wider and angular. The lower limb bears the upper teeth; as it approaches the angle of the mouth, it tapers to a point. At the upper end the maxillary (18) is broad, and curves inward and backward, under the intermaxillary and the forward end of the palatine (22); it is somewhat inflated under the suborbital, but tapers and becomes slender at the outer extremity. The anterior suborbital (19) is larger than the second; it overlies and is firmly attached to the end of the palatine, which separates it from the head of the maxillary. The third suborbital (19′) sends back a long, thin, rather broad process, that droops toward the edge of the preoperculum. Only a single post-orbital (19″) was discovered; it was very slender, and extended over the greater part of the space behind the eye toward the post-frontal from the suborbital process. The hyomandibular (23) is about one and a half times as deep as broad, and the

length of its frontal suture is nearly the same as the distance from the mastoid to the articulation with the operculum. In shape the metapterygoid (27) approaches a semicircle; a part of the hinder margin is incomplete, however, where connected with the hyomandibular by membranes. The quadrate (26) is of moderate size, and the symplectic (31) is elongate wedge-shaped, and firmly fixed at its lower end just inside of the notch in the quadrate. Posteriorly the pterygoid (24) and the entopterygoid (25) make a wide and firm junction with quadrate and metapterygoid; anteriorly, they make a similar union with the broad, stout palatine. Both dentary (34) and articular (35) are strong; the first has a slight prominence on the lower side at the symphysis, and the second projects downward somewhat behind the first. The angular (36) is small, has striate sides, and bears some resemblance to an inverted decanter.

The operculum (28) is triangular, stout at the articulation, from which ridges pass toward the outer angles, concave on the outer surface, and thin at the outer margin, where it overlies the suboperculum. The latter (32) is thin and elongate; one branch extends up to the middle of the anterior edge of the operculum, the other is very slender, lies below the outer opercular border, and extends a trifle behind it; anteriorly this bone is wider, and the forward margin is concave. The interoperculum (33) is thin, rather wide, and moderately long; it is wider at the junction with the suboperculum, and is more firmly attached to the epihyal than to the articular.

Though basihyal (39), ceratohyal (38), and epihyal (37) are stout and bulky, the stylohyal (29) is but slender. The apparent weakness of the latter finds some compensation in the attachment with the interopercular. Below the basihyals the urohyal (42) extends outward as a low knob; behind this the lower border is indented. Two groups are formed of the six branchiostegals (43) on each side; the two in the anterior are slender, and the four in the other are stouter and longer.

One of the characters heretofore assigned the family is "tongue fleshy, and free all around." The accuracy of this might be called in question, since the tongue so called is not fleshy, is not free all around, and is not strictly speaking a tongue. In this fish the tongue has become obsolete, and with it the glossohyal has disappeared. The remaining hyoids and the bones of the entire median branchial section are crowded and bunched together in a mass on the floor of the mouth that answers

well as a substitute for a tongue. It is to this that reference is made in the above quotation. Following the glossohyal toward obsolescence, the basibranchials are reduced to little rounded lumps of cartilage, hardly longer than broad. Between the pharyngeals and the hyals the lower ends of the branchial arches are compressed and packed close upon each other. In individuals there is some irregularity in the development of the lower elements of the arches. That at hand discloses a minute basibranchial above the urohyal, a second between the first hypobranchials and extending as a wedge partly between the second pair, and a third at the ends of the hypobranchials of the third arch. A small lump in front of each of the lower pharyngeals indicates the position of the hypobranchials of the fourth pair of arches. Through compression of the lower ends of the arches into such a limited space, the distance from the mouth to the esophagus is made quite short. The passages between the gills extend the length of the ceratobranchials. Each of the latter, except in the fourth arch, is provided with two series of seven to nine gill teeth at each side; the posterior arch has but a single series. These teeth are thick, short, simple, pointed cartilaginous structures, on some of which the points are hooked. All of the epibranchials are short. Those of the first arches are small, and composed of a basal portion as broad as long, and a slender apical prolongation of about the same length as the base. No upper epibranchial is found. The lower pharyngeals are elongate club-shaped, and bear a rounded bunch of conical teeth on the anterior fourth of the length; the upper on each side form a single bone, in which the components are indistinct, connected with the epibranchials of the posterior three arches.

Viscera. — The esophagus is short, and has a slight constriction at the stomach. The stomach is large, and shaped somewhat like a horse-shoe; its cardiac portion lies in the upper part of the body cavity, and turns slightly to the left, while the pyloric section lies below, and turns forward and to the right. Around the pylorus there are, in this specimen, forty-two elongate cæca, which unite and reunite in such a manner as to form six parcels, each opening into the intestine by a separate aperture immediately below the valve. The intestine is about twice the total length; the rectum is larger than the balance, and separated from it by a valvular fold. In shape the liver is subtriangular; it is moderately

large, and has two lobes, of which the left is the larger, thicker, and broader, while the right is small and short, little more than a continuation of the left, from which it is separated, in the older specimens, by a shallow indentation of the hinder margin. When the female is heavily burdened with eggs, the left lobe is crowded downward. The gall bladder is small and rounded; its duct opens into the intestine near the pylorus. The spleen is small, and subject to considerable variation in shape. Anteriorly the kidneys are large, thick, and separated; posteriorly they are most often fused. The ureters join before reaching the bladder, the contents of which pass out through the anal papilla behind the anal aperture. Unlike that of the cottoid, the bladder is simple, without horns. The testicles are elongate and separate; their ducts meet that from the bladder on entering the inner wall of the abdomen. Each ovary approaches a kidney-shape; posteriorly the two unite and discharge by a common duct.

The discovery of considerable amounts of sea mosses, weeds, and grasses, with portions of crustaceans and small fishes in the stomachs, establishes the fact that Cyclopterus, as was anticipated from the peculiarities of the intestine, is in the habit of feeding on vegetation.

Brain. (Plate VIII. Figs. 1–3.) — In comparison with the entire bulk of the animal, the brain of the Lump is very small. A specimen measuring twelve inches in length has a brain that, including the olfactory lobes and the rhomboidal sinus, measures about half an inch in length, five sixteenths of an inch in width across the optic lobes, and one fourth of an inch in depth, to the bottom of the hypophysis. Its general features are those of the Cottoid; hemispheres and cerebellum are smaller than the optic lobes, and the entire brain is short, as if crowded together more than in the Liparids. Excepting the wider separation of the olfactories, the shape of the brain and the distribution of the nerve roots are not greatly different from those of Cottus groenlandicus and C. octodecimspinosus. Figures 1 and 3 represent the olfactory nerves as crooked near the lobes; in other specimens there is no such bend. At the forward extremity the olfactory nerve is distributed, in the nasal sac, in a rosette similar to that of Liparis Agassizii (Plate III. Fig. 4), except in that it has wedge-shaped intrusions between the outer ends of the rays reaching from the centre, which give it more resemblance to a fungoid

coral on its upper face. This nerve is much longer than in Liparis. Small Lump-fishes show each hemisphere to be rather smaller than the cerebellum; in large ones the cerebellum is smaller than the hemisphere. In the small ones, again, the optic nerves are larger than the olfactory, but with age the latter gain more than the former. As in Cottus, the optic lobes are much larger than the hemispheres; the disproportion is greater than in the Liparids, as may be seen by comparing Figure 1 with Figures 4 and 9 of Plate VIII. The optic nerves partly originate in the inferior lobes. The epiphysis is neither large nor prominent. The cerebellum is nearly equal in size to one of the hemispheres, varying with age; on each side of it and behind it a considerable portion of the rhomboidal sinus is exposed. Toward the sinus and at its sides the medulla is broadened; the restiform bodies make a slight prominence behind each of the optic lobes. The infundibulum being very short, the hypophysis is sessile; its central portion lies below the meeting of hemispheres and optic lobes. The inferior lobes are of moderate size; at their posterior extremities they form a transverse prominence, extending down behind the heart-shaped hæmatosac. The spinal chord extends nearly or quite to the end of the column; it is without glandular enlargements.

Early Stages.

Plates XII. and XIII.

The following account of the young stages of the Lump was published by Prof. Alexander Agassiz in the Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, Vol. XVII. p. 286, Plates IV. and V., 1882. With his permission, both the plates and the accompanying text are here reproduced: —

"In the youngest stage of this species I have had occasion to examine (Plate XII. Fig. 1), measuring 4 mm., the caudal fin was already partly separated from the dorsal and ventral embryonic fin. The spiny rays were also indistinctly indicated in those fins. The pectorals were large, the rays gradually diminishing in length towards their junction with the sucking disk (the modified ventrals on the abdominal side). The anterior dorsal is formed evidently, as in Lophius, at an early stage, and separates, as in that genus, the anterior and posterior parts of the embryonic dorsal fin. The younger stages of Lumpus (Plate XII. Figs. 1–4) are noted for

the great length of the urostyle. The head of the younger stages is remarkable for its great length and breadth (Plate XII. Figs. 1–4). The great prominence of the pigment spots on the anterior part of the young fish, as far as the base of the dorsal and ventral embryonic fins, gives the young Lumpus a very striking appearance. It resembles somewhat the armored Fishes of the Old Red, and we are strongly reminded of the restorations of Coccosteus in such stages as those of Plate XII. Figs. 1 and 3. With increasing age and size (Plate XII. Figs. 3, 4), the young Lumpus is more uniformly covered by pigment cells, the posterior part of the body becomes less transparent, more fleshy, and it loses its ancient look, resembling more, at this stage (Plate XII. Fig. 4), the young of Batrachus, which may, indeed, be said to be a permanent condition of this stage of Lumpus (with the exception of the absence of the sucking disk in Batrachus). The posterior dorsal and the ventral have become well separated from the caudal fin, which in Plate XII. Fig. 4, has nearly completely lost its ganoid shape, having become almost symmetrical. The urostyle, however, is still marked by its great length. The permanent rays of the median fins are well advanced (Plate XII. Fig. 4); the paired fins have not changed materially since the last stage (Plate XII. Fig. 3). There is great diversity in the coloring of the young of Lumpus. In the youngest stages (Plate XII. Figs. 1–3) the head, in a line drawn nearly vertically below the base of the anterior dorsal, is of a light chocolate brown, with a darker brown band extending from the nostrils above the eye to the base of the anterior dorsal. A light blue band extends from the rear of the eye to the top of the operculum, and in front of the eye to the nostrils. A blue spot of similar tint is found at the posterior base of the dorsal, and at the base of the caudal extremity of the posterior dorsal. The rest of the body is straw-colored. The young of the stage represented in Plate XII. Fig. 4, were usually of a bright olive green, darkest towards the dorsal side, with the same blue band extending towards the operculum from the rear of the orbit, with one or two round blue spots above the level of the pectorals along the lateral line. Other specimens were of a bluish neutral slate tint, uniformly spotted with darker pigment cells, with the same blue band between the eyes, above the nostrils, and behind the eyes. This was also the coloring of the oldest of the young specimens caught (Plate XIII. Figs. 1, 3), resembling in general the bluish coloring of the adult, only of a darker tint.

"The intermediate stages varied greatly in coloring; some were of a yellowish brown spotted with chocolate-colored patches, with light greenish bands behind the eyes, and five rounded spots of the same color along the lateral line, and a similar number of larger spots along the base of the posterior dorsal, extending, in some specimens, along the median dorsal line of the body to the colored band extending between the eyes. Other stages, with a similar arrangement of elliptical spots of a bluish tint along the dorsal and lateral lines, were of a reddish brown color, with pigment patches of a darker greenish or of a brownish color, the abdominal region being of a lighter color.

"In the stage of Plate XIII. Figs. 1, 2, the anterior part of the body already assumes somewhat the angular outline characteristic of the adult, though these young stages are all more elongated than the adult, having also the head comparatively well separated from the posterior part of the body. The young in the stages of Plate XIII. Figs. 1, 2, do not as yet show any traces of the prominent rows of spiny tubercles formed in the adult. These were developed to a slight extent in young Lumpus, measuring 34 mm. in length (Plate XIII. Figs. 3, 4): a line beginning to form along the anterior slope of the anterior dorsal, a less prominent horizontal row on a level with the line of the orbits close to the eyes, a third lateral one along the body at the level of the upper extremity of the operculum. This, the most prominent of the rows, consisted of large elliptical protuberances, through which spiny processes projected (Plate XIII. Figs. 3^a, 3^b), and a last row of somewhat smaller tubercles along the median line of the abdomen behind the ventrals. The anterior dorsal fins of these young stages (Plate XIII. Figs. 3, 4) resemble greatly such permanent anterior dorsals as exist in Chironectes, for instance.

"In the older stages (Plate XIII. Figs. 1–4) the anterior dorsal has become well separated from the posterior, the median fins are entirely isolated, with well developed fin rays, and the caudal has become symmetrical. The pectorals are somewhat larger, but otherwise they and the ventral fin disks (Plate XIII. Fig. 3 c) do not differ much from their condition in younger stages. The early development of the pectorals seems a marked characteristic of all embryos of osseous Fishes.

"These young stages of Lumpus were all collected close to the shore; they were found living among the eel-grass at Nahant, near low-water mark. Günther has figured (An Introduction to the Study of Fishes,

1880, p. 485) the young of *Cyclopterus spinosus*. Of these stages, the youngest correspond to the oldest stage of *Cyclopterus lumpus* here figured, the oldest measuring over 45 mm. in length."

EUMICROTREMUS.

The most important distinctions as yet pointed out for *Eumicrotremus* are the irregularity of the large tubercles on the flanks, and the fact that the first dorsal is not hidden so early in life as in Cyclopterus lumpus. The eyes and disk are larger. The genus was founded by Gill, 1864, upon Cyclopterus spinosus of Müller.

Eumicrotremus spinosus.

Plate XI. Figs. 1–3.

Cyclopterus spinosus Müll., 1776, Prodr. Zool. Dan., p. ix; Fabr., 1780, Fauna Groenl., 134, — 1798, Nat. Hist. Selsk. Skr. i Kjöb., IV. pt 2, 27, pl. ix. fig. 2; Bonn., 1788, Ichth., 27; Walb., 1792, Art. Gen. Pisc., 485; Donnd., 1798, Beitr., 814; Wilh., 1799, Unterh. Naturg., IX. 131; Sch., 1801, Bl. Syst. Ichth., 198, pl. 46; Sonn., 1803, Hist. Poiss., V. 256; Cuv., 1817, R. An., II. 227, — 1829, R. An., II. 346, — 1836, R. An., I. 573; Faber, 1829, Naturg. Fische Islands, 53; Rich., 1836, F. B. Amer., III. 263; Wilson, 1838, Ichth. in Encycl. Brit.; Reinh., 1838, Ichth. Bidr. Groenl. Fauna, 108, 116, 134; Kröy., 1847, Nat. Tidsskr., III. 262; Gaim., 1851, Voy. Skand., Poiss., pl. 4, fig. 2; Gill, 1861, Cat. Fish E. C. N. A., 47; Gthr., 1861, Cat., III. 157, — 1877, P. Z. S. Lond., 293, 476, — 1880, Introd. Study Fish., 485, fig., — 1887, Challenger Rep., XXII. 66; Malmg., 1864, Om Spetsb. Fisk-fauna, Oef. k. Vet. Ak. Förh., 509; Jord. & Gil., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 746.

Eumicrotremus spinosus Gill, 1864, Pr. Phil. Ac., 190, — 1873, Cat. Fish E. C. N. A., 21, — 1891, Pr. U. S. Mus., XIII. pl. xxix. fig. 2 (fr. Collett); Bean, 1879, Bull. 15 U. S. Mus., 115; Goode & Bean, 1879, Bull. Essex Inst, XI., p. 12 of ext.; Coll., 1880, Norske Nord.-Exp., Fiske, 67, pl. 2, fig. 13, J. & G., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 957; Dresel, 1884, Pr. U. S. Mus., VII. 249; Stein., 1886, Jan Mayen Exp, III., Fische, 106; Jor., 1887, Rep. U. S. Fish Comm., 1885.

Le Cycloptère épineux LaC., 1800, Hist. Poiss., II. 59.

Lumpus spinosus Stor., 1846, Synops., 482.

B. 6; D. 6 / 11; A. 10; P. 21.

From the material before us this species appears to be less compressed than either C. lumpus or C. orbis. In a transverse section, in front of the first dorsal, it is nearly round, whereas in either of the others such a section is considerably higher than wide. Compared with them in regard to length, it may be described as elongate. How much of this difference in form is to be credited to individual variation, we cannot at present determine. Bearing in mind the variations seen in a lot of specimens of C. lumpus, it does not seem at all impossible that C. spinosus and C. orbis may have to be united, as has been suggested by several authors; but

unless other specimens show closer approaches than these, they certainly are better kept separate. The depth of body in C. spinosus is contained about two and a quarter times in the length, without the caudal; the length of the head is less than its height, and is little more than one fourth of the length to the caudal fin. Crown convex, orbit large, less than one third of the length of the head. Mouth moderate, reaching a vertical from the forward margin of the orbit. Teeth small, simple, subconical, in a narrow band. On younger examples the anterior dorsal is quite distinct, and does not form a continuous arch with the outline of the back in front of it, as in the Lump, but aged specimens approach the latter more nearly in these respects. Between the two dorsals the space is less than the length of the base of the first. On its posterior margin the caudal is subtruncate, with the angles rounded off. All of the fins have rounded margins. Each of the conical tubercles with which the skin is covered is rough with small projections on its sides and base. Some of the tubercles in diameter of base measure nearly or quite as much as the width of the orbit. The largest appear in a group of eight or nine on the middle of the flank, and in several series from the crown to the base of the second dorsal. One of the large ones stands at each side of the space between the dorsals. A couple of moderate-sized ones are seen in front of the shoulder. Those on the entire caudal region are smaller, as also those below the head and body.

A young specimen about an inch and a quarter in length has a similar outline in transverse section, as wide as high, is abruptly compressed behind the abdomen, and shows the first dorsal as free and distinct as the second. The back is somewhat arched under the base of the anterior. The interorbital space is slightly concave, one fourth wider than the orbit, and one fourth narrower than the disk. Disk nearly one third wider than the orbit. The entire body is covered with irregular-sized spiny tubercles. On the sides of each tubercle the small spines are slender and bristle-like, and their development is comparatively greater than that obtaining among them on older examples. Later in life it is the central portion, or cone, of the tubercle that develops, while the lateral outgrowths remain small. On the young individuals the larger scales occupy the spaces behind the pectorals, above the opercles, and at the sides of the first dorsal. Dr. Günther, 1880, figures some young specimens an inch in length, some with tubercles, others without them, and shows the fins to be angular early in life. Our Figures 1–3 of Plate XI. were drawn from a specimen taken at Eastport, Maine. Up to

the present time, the species has been found only in the North Atlantic and the Arctic Oceans. In the Museum of Comparative Zoölogy there is a small individual taken in Massachusetts Bay. It is less than half an inch long, but has the flanks occupied by numerous tubercles, and the dorsals distinct. The rays of the anterior dorsal are rather long. At each side of the anterior portion of the disk there is a white spot, and from the operculum a white stripe extends back above the pectoral to the middle of the flank; otherwise the colors resemble those of the specimen figured. Possibly, as suggested above, C. orbis from the North Pacific belongs with this species; however, as our specimens plainly show the features that induced the original separation, it seems preferable to make no change until possessed of material sufficient for a more definite comparison.

The color is olivaceous to brownish, very likely reddish in life, clouded with darker.

Eumicrotremus orbis.

Cyclopterus orbis Gthr., 1861, Cat., III. 158.
Eumicrotremus orbis J. & G., 1880, Pr. U. S. Mus., III. 451, — 1881, Pr. U. S. Mus., IV. 62.
Cyclopterus (*Eumicrotremus*) *spinosus* J. & G., 1882, Bull., 16 U. S. Mus., 746.
Eumicrotremus spinosus Bean, 1881, Pr. U. S. Mus., IV. 247, 271; Coll., 1880, Norske Nord.-Exp., Fiske, 49 (part).

B. 6; D. 7 / 9; A. 10; C. 10.

Body compressed, thick, short, and high; head short, higher than wide, flattened, supra-orbital angles prominent. In the specimen described, badly shrunken by drying, the height of the body is nearly half of the entire length, while the height of the head is contained in the distance from the snout to the base of the caudal nearly twice, and the length of the head in the same distance nearly two and a half times. Eye large, about three and a half times in the length of the head. Teeth numerous, small, subconical, in pavement, four or five series. Anterior dorsal much as in a specimen of C. lumpus of three inches in length, the sides of the fin covered with spines of moderate size, the spinous rays seven in number. The upper outline of this fin is much like that of the Lump, in being arched backward, or crescentic. The ten rays of the second dorsal are very distinct; the membranes are not so tuberculate as those of the first. Entire body and head covered with spiny conical tubercles, the largest in a group of seven or eight on the flank behind the pectorals, another on the forehead, and those on the supra-ocular ridge. A single large one stands at each side of the space between

the dorsals. Those on the flanks are in contact, and on an example four and one half inches in length there are several that exceed half an inch in diameter. The sides of the tubercles are roughened by multitudes of fine sharp spines. Under chin and throat the tubercles are smaller, close together, and very numerous. The origin of the first dorsal is above and a very little in front of the gill opening. The latter is above the base of the pectoral, behind the eye; its width is hardly as great as that of the orbit. Professor Collett gives a good figure of C. spinosus; to compare the specimen from which these notes are taken with it, the Pacific representative is higher and more arched in front of and over the first dorsal, the depth of body is greater in proportion to the length, and the spines above the lateral line, from the space between the dorsals to the back of the skull, are a great deal smaller. These differences are such as may obtain on individuals, it is true, but until direct comparisons of series from the Pacific are made with others from the Atlantic it is hardly worth the while to throw C. orbis in with C. spinosus. The two species are very closely allied, but with our specimens it does not seem best to bring them together as one.

St. George's Island, Bering Sea.

CYCLOPTEROIDES.

Body short, thick, slightly depressed anteriorly, compressed posteriorly. Head broad, short; snout short, obtuse; suborbital produced to connect with the preoperculum, widening backward. The bases of both dorsals are thickly enveloped in skin and flesh. Ventrals united, forming a large adhesive disk. Chin with tubular pores, or barbels. Teeth small, subconical. Gill openings narrow; gill membranes united and attached to the isthmus. Gills three and a half. Pseudobranchiæ. Six branchiostegal rays. Intestine long. Like Cyclopterus, to which it is closely allied, this genus appears to derive a portion of its food from vegetation.

Cyclopteroides gyrinops.

Plate XI. Figs. 4–9.

B. 6; D. 8/9; A. 9; P. 24; C. 10; Cæca 10 or 11.

Body oblong, compressed toward the dorsals, broad toward the belly, subtriangular in transverse section, abruptly compressed in the posterior por-

tion between the second dorsal and anal, deep near the abdomen, and tapering rapidly to the caudal fin. Belly flattened, two thirds as wide as long. Head short, one third of the total, as long as high, wider than long, interorbital space concave transversely and slightly so longitudinally, steeply inclined on snout and sides; cheeks swollen; mouth anterior, somewhat oblique, little wider than interorbital space, not reaching a vertical from front of eye; lower lip interrupted for a short distance at the symphysis; chin with a series of four barbels on each side, formed by tubular prolongations of the pores similar to those of the nostrils. Teeth very small, conical, slightly hooking backward, in five rows at the symphysis, some of which are shorter and do not extend so far toward the sides as the others. Nostrils small, tubular, the posterior between the eyes, and the anterior half-way between the posterior and the mouth. Eyes moderate, lateral, as long as the snout, less than one fourth of the head, prominent above the outline of the forehead. Gill opening very small, covered by the spine-like angle of the opercle, at a distance above the base of the pectoral equal to about twice its own width.

Skin covered with mucus, with four series of very small, distant, one- to eight-spined tubercles on each side; one series on each side of the median line of the forehead along the sides of the bases of the dorsals, another from each orbital ridge backward on the flank parallel with the first, another behind each eye, and the fourth at the lower edge of the gill opening. Below the last series the skin is quite bare.

Ventral disk as long as the head, as broad as long, or broader, nearly twice as far from the caudal as from the mouth. Dorsal fins very thick at their bases, enveloped in loose skin through which the rays may be distinguished, separated by an interspace; first higher, originating above the gill opening; the base of the second higher in front, and the posterior rays more free from the thick skin. The extremities of the rays are all weak, and in most cases have been carried away. That the caudal fin was pointed is indicated by the strength of the median rays; in other words, the fin was longer in the middle. Pectorals broad, rounded in the upper part posteriorly, reaching as far backward as the hinder edge of the disk; lower border but little indented, if at all, with ends of rays prolonged as a short fringe.

Color brown, approaching a chocolate, belly light. There is a dark brown blotch between the eyes, another from each eye through the anterior nostril to the mouth, one below the eye to the throat, one or two back of the eye

on the opercle, a larger one behind the gill opening, several small ones close along the bases of the dorsals, and an elongate band on the hinder part of the flank and on the base of the caudal portion. Peculiar marks exist in a brown blotch, on each side of the hinder part of the abdomen, on which is a bunch of three white spots, like a clover leaf, in a white band reaching toward the flank at each side of the hinder margin of the disk, and in a white spot at the posterior ends of the branchiostegal rays.

Total length a little less than two inches.

Hab. — St. Paul's Island, Alaska.

Anatomy.

Viscera. — The esophagus is short and thick. The stomach is large; its shape resembles that of a horseshoe or a letter U. On leaving the esophagus it turns toward the left side, and, passing back, crosses the chamber and turns forward on the right. The pylorus is surrounded by ten or eleven elongate cæca that do not appear to unite with one another, but which enter the intestine by as many distinct openings immediately below the valve. Within the stomach there is a large quantity of seaweed, somewhat like dulse or sea-moss, and parts of a number of small crustacea. Apparently the intestine is more than one and a half times the total length. The spleen is elongate and slender. Forward, the kidneys are thick and large; posteriorly they taper, and toward the middle of the abdomen they unite. The bladder is large and simple; beneath it, between the papilla and the first ray of the anal fin, the skin assumes the appearance of a prominent blister. In the specimen, less than one and seven eighths inches long, the eggs are nearly ready for exclusion, and the ovaries have an elongate kidney-shape. They discharge through a common duct, meeting that from the bladder behind the vent. The liver lies below the stomach; its left lobe is very large, broad and long, subquadrate, while the right is small, short, and continuous with the left, the slight indentation in the hinder margin being the only separation. The gall bladder is quite small, and rounded in shape.

The presence of such a quantity of vegetable matter in the stomach, taken in connection with similar discoveries in stomachs of Cyclopterus, indicates that the consumption of such food is characteristic of the family.

LIPAROPSIDÆ.

The deterioration of the first or spinous dorsal, seen in the Lump-fish, has apparently proceeded so far in the Liparopsidæ as to cause the disappearance of that fin. Each of the two genera in the family has but a single dorsal, the posterior. On one genus the fin is short and situated near the caudal, on the other the fin begins near the middle of the back and extends nearly to the origin of the caudal. The genera are further distinguished by dorsal tubercles in one case, and by a naked skin in the other. The shape is somewhat like that of the Diodons, bulky, thick, broad, and longer forward, in the section containing the visceral cavity, and short and greatly reduced in size behind it. The head is short, broad, and thick, the snout short and blunt, the mouth terminal, the teeth are subconical, the eyes lateral, the branchiostegal rays six in number, the gill openings narrow, the gills three and a half, the pseudobranchs small, all, with disk, pectorals, and caudal, as in the Cyclopteridæ. Until recently this family has been known only from the North Pacific. A short time ago a second species of Cyclopterichthys was named by Vaillant from a sketch of a fish taken in the Straits of Magellan, which would extend the distribution to the Antarctic regions.

		PAGE
Dorsal short; no tubercles,	CYCLOPTERICHTHYS,	40
Dorsal elongate; tubercles present,	LIPAROPS,	42

CYCLOPTERICHTHYS.

Form resembling that of the Diodons, massive anteriorly, thick and rounded to the dorsal, thence compressed to the caudal. Head broad, short, moderately arched, sides steep. Skin thick, soft, naked. Gills three and one half. Gill opening a narrow slit, above the pectoral. Gill membranes united, joined to the isthmus. Pseudobranchiæ. Teeth simple, hooked, in few series. Orbital ring connected with the preoperculum. Dorsal single, posterior. Ventrals united, forming an adhesive organ. Steindachner, 1881, established the genus upon his species C. glaber, afterward identified with C. ventricosus of Pallas.

Cyclopterichthys ventricosus.

Cyclopterus ventricosus Pallas, 1769, Spicil. Zool., fasc. 7, p. 16, pl. 2, fig. 1–3, — 1831, Zoogr. Ross.-Asiat., III. 74; Bonnat., 1788, Ichthyol., p. 28, pl. 20, fig. 66; Gmel., 1789, Syst. Linn., I. 1476; Walb., 1792, Art. Gen. Pisc., 487; Donnd., 1798, Beitr., III. 816; Georgi, 1801, Geogr.-Phys. Nat. Beschr. Russ. Reichs, VII. (3d pt.) 1967; Sonn., 1803, Hist. Poiss., V. 263; Shaw, 1804, Gen. Zoöl., V. 391; Turt., 1806, Syst. Nat. Linn., I. 905; Cuv., 1817, R. An., II. 227, — 1829, R. An., II. 346, — 1836, R. An., I. 573; Rich., 1836, F. B. Amer., III. 263; Val., 1840, Cuv., R. An., ed. ill., Poiss. 501.

Lepadogaster ventricosus Bl. Schn., 1801, Systema, p. 3.

Lumpus ventricosus Stor., 1846, Synops. N. Amer. Fishes, 482.

Cotylis ventricosus Gthr., 1861, Cat., III. 498.

Cyclopterichthys glaber St., 1881, Ichth. Beitr., X. 14, pl. 8.

Cyclopterichthys ventricosus J. & G., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 745.

D. 10; A. 8–9; P. 20; C. 10. (Pall., C. ventricosus.)

D. 9; A. 7; P. 20; C. 11. (St., C. glaber.)

Body stout, thick, short, smooth, abruptly compressed behind the body cavity. Caudal portion nearly two fifths of the total length. Head about one third of the length without the caudal, broad, depressed but convex on the crown, blunt and broadly rounded on the snout. Mouth wide, anterior, opening slightly upward, corner under the middle of the eye. Teeth small, hooked, simple, in two series in front, and but one toward the sides. Pallas says of the dentition: "Maxillarum margines ossei, denticulis minutis, curvulis, obtusiusculis, inordinatis et inæqualibus, passim geminatis asperi; quorum in superiore maxilla interiores majores." Eye lateral, its diameter contained about seven times in the length of the head. Dorsal short, behind the abdominal chamber, its upper extremity extending behind a vertical from the base of the caudal, margin rounded. Anal smaller than the dorsal and opposed to it, though originating a trifle farther back. Caudal subtruncate, rounded. Vent almost directly in the middle of the total length. Disk subcircular, with a broad cutaneous margin.

Brownish, with numerous scattered, small, rounded spots of darker.

The following is the account of the anatomy given by Pallas: —

"*Pleura* intus aterrima. *Acetabulo* subjacent musculi quatuor robustissimi, contractioni et dilatationi ejusdem servientes.

"*Renes* statim ad caput oriuntur e duobus lobis posterius ad spinam in unum coaliti, et spinæ longitudinaliter incumbentes. *Ureteres* e posteriore parte duo, quorum quilibet ad peculiarem vesicam rendit.

"*Vesica urinaria* gemina, in quovis alvi latere una, sine exemplo amplissima; utraque postice producta coalescit in *Cloacam* communem seu collum *ano* insertum, arctissime clauso; qui presso abdomine urinam cum impetu emingit.

"Reliqua fere ut in Cottis quibusdam."

Hab. — Kamtchatka; Sea of Ochotsk.

Cyclopterichthys amissus.

C. amissus Vaillant, 1888, Miss. Sci. du Cap Horn, Poiss., 33; Gill, 1891, Pr. U. S. Mus., XIII. 366.

This species was named by Professor Vaillant from a sketch. The description gives us no data concerning teeth, fin rays, etc., for comparison with the Northern species. What was drawn from the sketch is all that is known of it.

"Il représente, vu de côté et de dos, un animal d'une forme assez caractéristique pour qu'on puisse le rapporter, sans trop de hardiesse, au genre *Cyclopterichthys* fondé par M. Steindachner pour le *C. glaber* Steind., pêché dans la mer d'Okhotsk. Le poisson pris par le *Volage* est également diodontforme, avec une seule dorsale courte, très reculée, répondant à une anale de même aspect. Les proportions générales en sont très exactement données: la longueur totale était de 360 mm.; la hauteur du corps et la longueur de la tête égales, 150 mm.; celle-ci occupe donc un peu plus des deux cinquièmes de la première, tandis que dans l'espèce tipique elle n'en fait que le tiers. Ce caractère parait suffisant pour justifier une distinction spécifique et je proposerais d'appeler ce nouveau poisson le *Cyclopterichthys amissus.*

"Tout le corps est de couleur lie de vin clair, parsemé de taches de la même teinte beaucoup plus foncée, passant sur la joue au brun. Iris jaune doré.

"Il provient de la baie Tilly (détroit de Magellan)."

LIPAROPS.

For the present the characters of this genus are those of the only species that has come to the notice of ichthyologists. It appears to be closely allied to Cyclopterichthys. Among the features by which it is to be distinguished are the elongate dorsal, the tubercles, and the dentition. Only one species is known.

Liparops Stelleri.

Cyclopterus Stelleri Pall., 1831, Zoogr. Ross.-As., III. 73.
Cotylis Stelleri Gthr., 1861, Cat., III. 499.
Cyclopterichthys Stelleri J. & G., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 745.

This species was made known through the description given by Pallas, from manuscripts left by Steller. The Zoographia Rosso-Asiatica is one of the rarer books; comparatively few libraries possess it. Consequently the student often finds it difficult of access. Because of this we have reproduced in this place all that the author has given concerning the species.

As its value to an investigator is greatest in the exact form in which it was originally published, it is given in that shape.

"CYCLOPTERUS STELLERI.

"C. tuberculis osseis dorsalibus simplici serie ante pinnam dorsalem.

"Cyclopterus glaber, acetabulo rugoso intra pinnas pectorales, *Steller. obs. ichth. manuscr.*

"Raro in mari Camtschateam alluente, præcipue circa portum SS. Petri et Pauli capitur. *Stellerus* tantum e siccato specimine descripsit et a Camtschadalis acceperat: hanc speciem in tantam magnitudinem excrescere, ut scaphas eorum evertere valeat, ideoque ab illis timeri; de qua fabula ipse dubitat. Ipsam *Stelleri* descriptionem propono:

Descr. "Oblatus piscis dodrantem longus erat, in diametro ubi crassior, quatuor uncias crassus, a capite ad caudam formam ovalem obtinebat. *Colore* erat nigricante, undique glaber, in medio dorso tantum series *tuberculorum* aderat, usque ad pinnam dorsalem. *Mandibula* inferior superiore dimidia uncia (rhenol.) longior, utraque bifida. *Lingua* crassa. *Dentes* ad oras utriusque mandibulæ exigui" (addo e specimine sicco Musæi Petropolitani: inæquales, obtusiusculi, inordinati; in superiore maxilla in ora tuberculiformes, interius autem majores). "*Oculi* exigui, in summis lateribus capitis, ultra unam unciam ab extimo rostro remoti. *Valva branchialis* valde magna; *ossicula* branchiostega sex at vero valva cum membrana branchiostega non movetur, nec aperitur, sed *ostio* sphærico saltem in lateribus patet, et supra hoc ostium *appendicula* mobilis pro lubitu clauditur et aperitur, eadem ratione ac in Cobitide Tænia. *Anus* tertiam partem corporis inchoat. *Pinna* in dorso unica, in medio dorso incipit et fere ad caudæ initium pergit. *Pinnæ postbranchiales* pectoralibus aliquanto altiores. *P. pectorales*, quæ *Cl. Artedi* ventrales perperam dicuntur, *acetabulum* utrinque ambiunt, in summitate concretæ, nec multum solutæ sunt. *Pinna* post anum semuncia ab ano incipit, ac deficit ubi p. dorsi. *Cauda* post anum subito gracilescit. *Acetabulum* intra p. pectorales (ventrales, magnitudine denarii misnici).— Interna in sicco pisce deerant."

LIPARIDIDÆ.

A greater resemblance to the tadpole is seen in the shape of the species of this family than occurs in either of the preceding families. Forward, the body proper is broad, rounded, and more or less depressed; backward, rather more than half of the total length is made up by the much compressed post-abdominal section. The head is short and broad, the snout wide and blunt, the mouth of moderate width and nearly or quite terminal position, and the eyes, medium to very small, are lateral. Teeth tricuspid to simple, very small, villiform, in a number of rows forming a pavement or card. Branchiostegals six. Gills, three double and one single. Pseudobranchiæ present, said to be lacking in one species. Gill openings small, above the base of the pectoral. Pectorals broad, the bases extending forward under the throat. Ventrals, when present, below the head, between the pectorals, transformed into a small adhesive disk,

absent in some species. Caudal fin elongate, distinct, or united with dorsal and anal. Anal and dorsal long, the latter rarely with the portion containing spinous or unsegmented rays distinct from the other. Skin smooth, excepting a sexual outgrowth in breeding season, thin, not firmly attached. Vessels of the lateral system cephalic. Olfactory nerves short. Stomach siphonal, U-shaped, with cæca. Intestine elongate.

Skeleton with a somewhat larger proportion of osseous matter than that of the *Cyclopteridæ*. As in that family, the skull is full on the back, as if truncate, and has no passage for muscles extending forward between the mastoid and the occipitals. Third suborbital very long, slender, and spine-like, posteriorly reaching toward the posterior margin of the preoperculum. Upper limb of preoperculum expanded. Operculum much reduced; its shape with some resemblance to that of a boot, the sole directed down and the toe backward. Suboperculum slender, like an inverted V with the limbs curved outward, the anterior extending forward along the preoperculum, and the posterior reaching back under the lower border of the operculum. Interoperculum long, styliform, reaching from suboperculum to articular, frequently mistaken for one of the branchiostegal rays.

Between the members of this family and other Discoboles prominent distinguishing features are seen, in the shorter body as compared with the caudal sections, the greater number of vertebræ, the peculiarities of the fins, and the development and shapes of the opercular bones.

Reasons for separating this family from the Cyclopteridæ and placing it farther from the Cottidæ exist in the continuous dorsal, the connection of dorsal and anal with the caudal, the more complete transformation of the ventral rays, the more slender and spine-like suborbital process, the expanded upper limb of the preoperculum, the styliform interoperculum, the shorter olfactory nerves, and the more elongate brain.

GENERA AND SPECIES OF LIPARIDIDÆ.

LIPARINÆ.

		PAGE
Disk present;		
caudal more or less distinct; teeth tricuspid,	LIPARIS,	45
vertebræ less than 40,	*LIPARIS*,	47
D. and A. scarcely reaching C.;		
D. notched; fin rays, approximately,		
D. 30, A. 24,	*L. Montagui*,	47
D. 36, A. 27,	*L. mucosus*,	52
D. and A. confluent with less than half of C.;		
D. without a notch;		
D. 33, A. 24–29,	*L. calliodon*,	54
D. 32–36, A. 28–32,	*L. liparis*,	57
D. 28, A. 24,	*L. antarctica*,	61
vertebræ more than 45,	*CARELIPARIS*,	62
D. and A. confluent with half or more of C.;		
D. 41–44, A. 32–35,	*L. Agassizii*,	62
D. 39, A. 33,	*L. tunicatus*,	65
D. 44–45, A. 36,	*L. Steineni*,	66
D. 47–49, A. 39–40,	*L. pulchellus*,	67
vertebræ?		
D. and A. confluent with C.; C. acuminate,	*L. pallidus*,	70
caudal indistinct, tenuous; teeth simple, in adults,	CAREPROCTUS,	71
D. 35–37, A. 35–36,	*C. micropus*,	72
D. 40, A. 33,	*C. major*,	72
D. 50, A. 45,	*C. gelatinosus*,	76
D. 54–55, A. 45–46,	*C. Reinhardi*,	78

AMITRINÆ.

Disk absent, no ventrals,	PARALIPARIS,	80
D. 58, A. 53,	*P. rosaceus*,	80
D. 59, A. 51,	*P. bathybius*,	81
D. 67, A. 54,	*P. liparinus*,	82
D. 70±, A. 70±,	*P. membranaceus*,	83

LIPARINÆ.

LIPARIS.

The fishes placed in this genus are mostly small; in general their outlines resemble those of larval anurous batrachians. The anterior portion of the body, containing the abdominal chamber, is usually short, broad, flattened beneath, and somewhat angular toward the dorsal fin, while the hinder part is elongate, much compressed, and tapering. The

more important of the distinguishing features may be summarized as follows: head short, broad, rounded; snout short, blunt; mouth anterior; lips distinct; teeth small, numerous, in a cardiform band, tricuspid on intermaxillaries and dentary, simple on pharyngeals; eyes lateral, small to medium; nostrils, two on each side, with short projecting tubes; olfactory nerve short; brain elongate; glossohyal rudimentary or absent; gills three double and one single; gill rakers with denticles; pseudobranchiæ present; gill opening small, above the pectoral; branchiostegal rays six; branchial membranes not free; tubes and pores of the lateral system forward of the gill aperture; dorsal and anal elongate, more or less closely united with the caudal, with some anterior rays unsegmented; pectorals broad, procurrent under the throat; ventrals transformed into an adhesive disk, situated below the gills between the pectorals; skin thin, loosely attached, smooth, excepting a sexual outgrowth on males in breeding season; stomach siphonal; pyloric cæca numerous; intestine elongate; urinary bladder large, simple; kidneys long, fused a portion of their length; liver large, with partial divisions into lobes; gall bladder small, rounded; skeleton not heavily ossified, less in deep-sea forms; upper limb of preoperculum expanded backward; operculum small; subopercultum narrow; interoperculum elongate, styliform; third suborbital produced backward, in a long, slender process, to the hinder edge of the preoperculum.

The species of Liparis inhabit the colder waters of the North and of the South of both Atlantic and Pacific, ranging to great depths. Among those frequenting the shores, if not also the others, vegetation seems to form a portion of the food. The contents of the stomachs are miscellaneous lots of small marine animals (crustacea, worms, mollusks, small fishes, etc.), mixed with which are quantities of sea-weeds. Some variation exists in regard to feeding habits among the different species. The teeth of some show no signs of wear from hard food, but in L. mucosus they are ground off and blunted, no doubt by contact with the hard-shelled crustacea and hard-scaled agonoid fishes, remains of which are found in the stomachs. Very likely L. pulchellus turns his peculiar snout to account by rooting in the mud or sand among the plants, or in turning over the pebbles. Certain species are fitted for a life in beds of sea-weed, others are probably more abundant in rocky places.

By structural differences the genus may be divided into two sub-

genera. The first of these is *Liparis*, properly so called, which has tricuspid teeth, less than forty vertebræ, and a strong, curved frontal ridge, convex in front, crossing the interorbital space. This division will include L. liparis, L. Montagui, L. calliodon, L. mucosus (Neoliparis of Steind.), and possibly others. In the second group we should place species like L. pulchellus and L. Agassizii, which agree with the preceding in dentition, but differ in having more than forty-five vertebræ and broader frontal regions on which the transverse ridge is less or scarcely perceptible. The name *Careliparis* is applied to this section. Liparis Agassizii lacks the greater development of the anterior ends of turbinals, suborbital chains, and maxillaries brought about in the angular snout of L. pulchellus, but otherwise is closely allied. *Careproctus*, comprising species in which the skull is higher, with a moderate frontal ridge, and which have the tail more attenuated, and the teeth simple, in the older individuals at least, is by some authors made a subgenus of Liparis. Characters of particular ones certainly make separation rather difficult, yet from the general average it seems better to regard its species as generically distinct. To this group we should assign L. Reinhardi, L. gelatinosus, L. micropus, and L. major (Actinochir of Gill). Besides the species enumerated, there are several that cannot be placed on account of the insufficiency of the descriptions. *Liparis tunicata* Reinhardt, with forty-six vertebræ, probably belongs with L. pulchellus; though differing in proportions, it is evidently closely allied to L. Agassizii.

Liparis as a genus originated with Artedi, 1738. The diagnosis given by Scopoli, 1777, prevents rejection on account of the early date or of the insufficient characterization.

LIPARIS.

Liparis Montagui.

Plate VII. Fig. 6–20. Plate VIII. Fig. 8–11.

Cyclopterus Montagui Don., 1805, Brit. Fish., III. pl. 68; Mont., 1811, Mem. Wern. Soc., I. 91, p. 5, fig. 1; Jen., 1835, Brit. Vert., 473; Johnst., 1838, Berw. Nat. Club, I. 175; Buckl., 1881, Brit. Fish., 96; *C. Montacuti* Turt., 1807, Brit. Fauna, 115.

Liparis Montagui Cuv., 1817, R. An., II. 227, — 1829, R. An., II. 346, — 1836, R. An., I. 573; Flem., 1822, Phil. Zoöl., 387, — 1828, Brit. An., 190; Yarr., 1836, Brit. Fish., II. 277; Temp., 1837, Ann. Mag. N. H. (2), I. 412; Wilson, 1838, Ichth. in Encycl. Brit.; Thomp., 1839, Charlesw. Mag. (2), III. 586; Val., 1836–50, Cuv. R. An., ed. ill., Poiss., 511; Kröy., 1845, Dan. Fiske, II. 519, — 1847, Voy. Scand., pl. 13, fig. 1, a-f, — 1862, Nogle Bidr. til Nord. Ichth., Nat. Tidsskr., 3 R, I. 213, extr. p. 11; White, 1851, Cat. Fish, 110; Ham., 1854, Brit. Fish., II. 252, 401; Thomp., 1856, Hist. Irel., IV.

221; Lütk., 1860, Nat. For. Vid. Medd., extr. p. 57, — 1887, Dijmphna, Kara-Havets Fiske, 139, 504; Gth., 1861, Cat., III. 161; Schleg., 1862, Nederl. Visschen, 61; Couch, 1863, Brit. Fish., II. 193, pl. 107, fig. 1, 2; Gill, 1864, Pr. Phil. Ac., 193, — 1873, Cat. Fish. E. C. N. A., 21; Put., 1874, Pr. A. A. A. S., 335; McInt., 1875, Fish St. And., 175, — 1885, Rep. Mar. Lab., 434, pl. 16, fig. 5, Fish Scotl., App. F, 55; Coll., 1875, Norges Fiske, 63, — 1879, Vid. Selsk. Forh. Chr'a, extr. p. 37 (varieties *principalis, maculatus, annulatus, striatus, pictus, obscurus, liparoides,* and *Ekstromi*); Malm, 1877, Göt. & Boh. Fauna, Rygg., 103, 451, pl. 7, fig. 1; Goode & B., 1879, Bull. Essex Inst., XI. extr. p. 12; Bean, 1879, Pr. U. S. Mus., II. 20; Winth., 1878, Nat. Tidsskr. (3), XI. 272, pl. 1, figs. 14–16, — 1879, Nat. Tidsskr., 3 R, XII. Prodr. Ichth. Dan., 20; Jor. & Gil., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 743; Möb. & Hke., 1884, Viert. Ber. Unt. Deutsch. Meere, 204, 225, fig.; Day, 1884, Fish. Brit. & Irel., I. 186, pl. 56, fig. 2; Hans., 1885, Zool. Dan., Fiske, 40, pl. 6, fig. 13, pl. 7, fig. 1; Jor., 1887, Rep. U. S. F. Comm., 1885, 903; Smith, 1888, Pr. R. Soc. Edinb., 144–149, pl. 7, fig. 10.

Liparis Ekstromi Lütk., 1865, Vid. Medd. Nat. For. Kbh., 221; Winth., 1879, Nat. Tidsskr., 3 R, XII.; Hans., 1885, Zool. Dan., Fiske, 41, pl. 7, fig. 3. *Liparis lineatus* Malm, 1865, Förh. Skand. Naturf., 9 Möte, 412. *Liparis maculatus* Malm, 1865, Förh. Skand. Naturf., 9 Möte, 412, — 1877, Göt. & Boh. Fauna, 103, 461, pl. 7, fig. 3. *Liparis vulgaris* Malm, 1877, Göt. & Boh., Fauna, 103, 447, pl. 7, fig. 2. *Liparis barbatus* Stuck., 1884, Bull. Ac. Belg. (3), VIII. 74, pl.; Bean, 1879, Pr. U. S. Mus., II. 20.

Liparis ——— Gill, 1865, Canad. Nat., Aug. *Liparis* (sp.?) allied to *L. arctica* Put., 1867, Stor. Fish. Mass., 280.

Montagu's Sucker Penn., 1812, Brit. Zoöl., III. 183; Couch, 1863, Hist. Brit. Fish., II. 193, pl. 107, fig. 1, 2. *Gobius* Müll., 1806, Zool. Dan., IV. 16, 38, pl. 134 & 151 A. 1–3. *Liparis gobius* Cuv., 1829, R. An., II. 227, — 1836, R. An., I. 573; Schag., 1838, Vet. Ak. Handl., 248; Val., 1840, Cuv. R. An., ed. ill., Pois., 511. *Cyclopterus* (*Liparis*) *liparoides,* and *gobius,* Nilss., Prodr. Ichth. Scand., 62. *Lepidogaster cornubiensis* Thomp., 1835, Pr. Z. S., 81. *Liparis reticulata* Couch, 1863, Brit. Fish., II. 195, pl. 107, fig. 3.

B. 6; D. 28–33; A. 23–27; P. 29–30; C. 14–17; Vert. 38–39; Cæca 22.

Form rather elongate, stout anteriorly, compressed and tapering behind the abdominal chamber, depressed on head and snout, and flattened under the belly. Body cavity about three sevenths of the length without the caudal, or three eighths of the total length, longer in females than males. On an average specimen the length of the head equals its depth, which equals either depth or width of body, and is contained four and two thirds times in the length, excluding the caudal fin. Snout broad, blunt, rounded, twice as long as the eye, one third of the length of the head. Mouth moderate, anterior, its angles anterior to half-way from eye to end of snout. Lips slightly swollen; lower short, interrupted below the symphysis of the jaws, a little more than one third of the width of the mouth. A secondary lip, or fold, above the upper, with six to eight notches, at the openings of the pores. Teeth small, in pavement, alternating in the different series, base round, apex compressed, tricuspid. From each side of the middle of the chin a series of seven pores extends backward and curves up the side of the head to a line from the eye to the gill opening. The upper pore is about midway between the opening and the eye; five of the pores are on the lower surface. In the edge of the fold just above the

upper lip, on each side, there is a second curved series of six pores, of which the last one is close behind the eye. Three of these pores are in the edge of the fold, forming notches or scallops; the fourth is just above its end, and the fifth is on the cheek below the eye. There are three pores near the upper edge of the gill opening, at the extremity of the lateral line. Eye small, half as long as the snout, one sixth as long as the head, or two fifths as wide as the flattened interorbital space. Posterior nostrils between the eyes, with very short tubes; anterior in front of these, with longer ones. Gill opening narrow, little wider than the eye, entirely above the base of the pectoral. The nape and the lower portions of the cheeks are somewhat swollen. Skin thin and but slightly attached, though close fitting; on the male in breeding season it is roughened with numerous small papillæ, each bearing a minute styliform spine (Plate VII. Fig. 19); on the females and young it is more smooth. The dorsal and the anal are distinct, but connected with the caudal by a low membrane; they are rounded posteriorly, and rise gradually from the foremost rays. The greatest height of the dorsal is not quite half that of the body. In the breeding season the outer ends of the rays are prolonged beyond the membrane more than at other times. This is especially the case with five or six of the anterior, in front of the shallow notch separating the fin into two portions. Six or eight of these rays are apparently unsegmented; on these the nuptial growth is long and flexible. The first ray of this fin is about opposite the hinder edge of the disk. The first ray of the anal is opposite the eighth or ninth of the dorsal; the fin extends back a trifle farther under the caudal. Caudal not quite as long as the head, subtruncate or rounded posteriorly, median rays entirely behind the end of the anal. Disk subround, two thirds of the length of the head, equalling the distance from the first ray of the anal or three fourths of its distance from the chin. The vent is nearer to the disk than to the first anal ray, and the distance from the latter to the base of the caudal is one and one half times its distance from the end of the snout.

Pectorals broad, rounded posteriorly in the upper portion, with the rays prolonged beyond the margin in a short fringe (more pronounced in the nuptial season); lower fringe longer, several of the rays at the side of the disk longest, producing the appearance of a notch in the fin. A low fold of the skin connects the pectorals in front of the disk. The nuptial extension of the rays is to be seen on all the fins of some specimens; it is less on

the female than on the male. On the former the skin is nearly or quite smooth, and the growth peculiar to the reproductive season is most marked on the anterior portions of dorsal and anal, and on the lower pectoral.

Olivaceous to brown, puncticulate and clouded with darker, tinted with reddish to yellowish; in cases with cloudings, or nearly regular transverse bands, on the vertical fins; in others with markings reduced to mere freckles. Frequently the outer borders of all the fins have darker blotches.

Specimens of two and three fourths inches in length have the eggs fully developed. The largest at hand is a female of four and one half inches.

Two specimens in the Museum collections bear the label, "Triest, C. L. Salmin"; their formula is D. 29–30; A. 24; P. 30; C. 14–17; Vert. 38. Their colors are so faded nothing can be determined of the original appearance.

In the collection there are also specimens from various parts of the coast of England and Scotland, from Grand Menan, from Eastport, and from Portland Harbor, Maine, from Massachusetts Bay, and, south of Cape Cod, from the shores of Connecticut. Numerous individuals were taken off Portland; they are somewhat abundant in March and April, when they venture into shoal water to deposit their eggs. They are found among the weeds or under stones, where they lie with the tail turned forward, as in Figure 22 of Plate VII. Young ones are frequently met with inside of the shells of pectens.

Anatomy.

As in all the species of this family, the bones are very light; they are perhaps a trifle less firm than those of L. mucosus, which are the best ossified of those that have come to our attention. Viewed from above, the skull of L. Montagui is broader than long. The width of the crown at the occiput is nearly equal to its length from the ethmoid, which is at the apex of its triangular area. Across the interorbital space the frontal ridge is prominent. In front of it near each eye another ridge extends forward to one of the turbinals. The occipital crest is not especially prominent; it has not so much of an upward curve posteriorly as that of L. mucosus. The slender prolongation from the suborbital to the hinder border of the moderately expanded upper limb of the preoperculum is less than half as long as the forward section of the chain; its position is nearly horizontal. There is but little curvature in the posterior extremity of the

operculum. Both suboperculum and interoperculum are wider and more robust in the anterior half. Pleurapophyses are present. This is one of the species of Liparis proper, all of which, so far as examined, have thirty-eight or thirty-nine vertebræ. The hindmost segment of the column, as in the family at large, sends backward and obliquely upward a spine connected with the lower edge of which there are two broad compressed plates, widening backward and bearing the caudal rays on their hind border. The lower of the plates reaches the lower edge of the centrum. Compared with L. Agassizii, Plate III. Figs. 2, 3, the top of the head is more triangular and more strongly ridged, the orbital spine is shorter, and the dorsal and anal fins are not so perfectly continuous with the caudal.

The gill rakers are more numerous on the second and third gills; they are provided with small teeth. The esophagus is short; the stomach is U-shaped, as broad as long; the pyloric cæca vary in number from twenty-two, on a female, to twenty-eight, on a male; the length of the intestine equals about half that of the specimen; the kidneys are elongate, slender, and fused about three fourths of their extent; the bladder is simple and rather large; the ovaries are broad and thick, connecting posteriorly and discharging through a common duct; the liver is large, composed of a left upper lobe, shorter and narrower, a left median lobe, longer, broader, and thicker, and a right lobe shorter than the left upper; the gall bladder is small and elongate.

The mass of the brain is larger as compared with the entire bulk of the fish than in Cyclopterus. In that genus the brain cavity is much too large for the brain; in L. Montagui the chamber is almost entirely filled. A closer approach to the Cottoid brain is made in this species than in either of its congeners. As will be seen in Plate VIII. Fig. 9, the width across the optic lobes is greater in proportion to the length. Each hemisphere is somewhat smaller than either of the optic lobes, or than the cerebellum. The latter extends back to cover the sinus; at each side of it the restiformia are rather prominent; behind it the lobi posteriores are very distinct; and behind them, again, there is an opening into the ventricle.

Liparis mucosus.

Plate V. Figs. 1–5; Plate IX. Fig. 1; Plate X. Fig. A.

Liparis mucosus Ayres, 1855, Pr. Cal. Acad., I. 24, — 1873, Pr. Cal. Acad., I. (reprint) 22; Gth., 1861, Cat., III. 165, 559; J. & G., 1881, Pr. U. S. Mus., IV. 62, — 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 744.

Liparis (*Neoliparis*) *mucosus* St., 1875, Ichth. Beitr., III. 54, — 1876, S. B. Ak. Wien, LXXII. 82; Jor., 1887, Rep. U. S. F. Comm., 1885, 903.

Neoliparis mucosus J. & G., 1880, Pr. U. S. Mus., III. 454.

B. 6; D. 34–36; A. 25–27; P. 30–32; C. 14–17; Vert. 39.

One of the more elongate species. Slightly depressed and broader forward of the dorsal, stout and compressed behind the abdominal cavity. The upper and the lower outlines form long curves in the posterior half of the body, and approach each other gradually in the anterior. Greatest height, behind the middle of the total length, one fourth of the length, without the caudal. Snout to anal fin not quite as far as from first anal ray to base of caudal. Head short, about one fifth of the entire length, depressed, convex on the occiput, less so between the eyes, swollen on cheeks and internasal region (much less on young), snout blunt, broadly rounded, opercular spine long. Mouth-cleft moderate, little wider than the interorbital space, maxillary not reaching a vertical from the eye. Teeth tricuspid, losing the cusps and becoming chisel-shaped or blunt with use, bases strong, rounded, apices compressed. Eyes small, one sixth to one seventh as long as the head, half as long as the snout. Posterior nostril smaller, above the eye, half the ocular diameter from the anterior, which is larger and has a short tube. Vent nearly one third of the distance from the snout to the base of the caudal. Ventral disk small, half as long as the head, nearer to the vent than to the end of the snout, its middle on a vertical from the gill opening. Gill opening moderate, half as wide as the mouth, one third of its length descending in front of the base of the pectoral. Skin thin, loose, covered with slime. Pectoral rather short, reaching as far back as the vent, broadly rounded in the upper portion, with the fourth to the eighth rays, at each side of the disk, prolonged into a sort of fringed lobe. Dorsal beginning over the middle of the length of the pectoral, with six or seven of the anterior rays separated from the posterior by a space in which the rays are shorter, having the appearance of two nearly distinct fins. Anal with its first ray opposite the dorsal notch, about two fifths of the distance from the snout to the end of the caudal, the base of which is hardly reached by the last ray. Caudal nearly as long as the head, subtruncate.

Color light olivaceous, puncticulate and clouded with brown to darker or chocolate brown, snout and borders of fins darker; caudal, and sometimes dorsal and anal, with brown in irregular narrow transverse streaks. Largest specimen five and three quarters inches in length.

Hab. — San Francisco; Monterey; Coast of California; St. Paul's, Alaska; Kamtchatka; Plover Bay, Siberia; Unalashka.

Small specimens from St. Paul's differ from the above description in having the median caudal rays somewhat more prolonged, the nasal region less prominent and convex, and nebulous patches of brownish on the fins and body; all of which are no doubt modified with age. Some are much darker than others. The fore part of the head appears narrower, and the body in front of the vent much stouter, than in the larger specimens.

Anatomy.

The skeleton in specimens of about six inches is nearly as firm as that of the average teleostean. Due allowance must be made in all comparisons on account of age. By comparing equal sizes, we find no great amount of difference in the amount of ossification between the species of the subgenus *Liparis*. On the larger individuals of L. mucosus the suborbital spine, about three fifths of the length of the chain, is longer than on the young. The comparative width of the expanded upper limb of the preoperculum also is greater. Both the anterior and the posterior borders of the operculum are curved; the posterior extremity is elongate. The limbs of the interoperculum differ less in size and flexibility than in the preceding species. Near the mid-length of the interoperculum there is a slight irregularity; otherwise the curvatures are almost regular in the two halves. Parietals, frontals, paroccipitals, and exoccipitals are broad. The occipital crest is short, but prominent. From the crest, in aged individuals, there is a low ridge passing forward and bifurcating behind the frontal transverse ridge. One of the more evident of the distinguishing features of this species appears in the teeth, which are larger, with cusps less distinct and sharp, and frequently so much worn as to look like blunted or rounded simple crowns. Figure 5 of Plate V. represents the common form of tooth; the outlines on Plate IX. are from irregular and unusual ones. While the teeth of L. mucosus are larger than those of L. calliodon, those of the latter are really more harsh to the touch because of their sharpness. The plates behind the last vertebra are short and broad; the lateral ridges from the

lower edge of the centrum to the upper hinder angle of the upper plate are strongly indicated. The anterior of the ventral rays is cultriform, more curved than those shown on Plate VIII. Figs. 12–14, and the angle in the other five, passing backward, varies from a right angle to a more acute.

The liver is large; the left lobes are about equal in size and scarcely distinct, the incision being short; the right lobe is shorter and not so broad. The pyloric portion of the stomach is not as long as the cardiac. There seem to be quite as many cæca as in L. Montagui, if not more; thirty-three were counted in a badly preserved example. Within the stomach there were a number of crustacea of various species, and amongst them a dozen small stones, probably taken unintentionally with the crustaceans. This fact suggests that other species habitually feeding amongst the weeds and grasses would take in more or less of them while in pursuit of their animal food, and in this way some of the Discoboles may have been led on to depend eventually in some degree on vegetation for subsistence.

Liparis calliodon.

Plate VI. Fig. 1–5.

Cyclopterus callyodon Pallas, 1831, Zoog. Ross.-Asiat., III. 75.

Liparis callyodon Gthr., 1861, Cat., III. 162; *L. calliodon*, Bean, 1881, Pr. U. S. Mus., IV. 247, 271; J. & G., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 743; Jor., 1887, Rep. U. S. F. Comm., 1885, 903.

Liparis cyclopus Gthr., 1861, Cat., III. 163; Put., 1874, Pr. A. A. A. Sci., 338; J. & G., 1880, Pr. U. S. Mus., 454, — 1881, Pr. U. S. Mus., IV. 62, — 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 743; Bean, 1881, Pr. U. S. Mus., IV. 247, 271; Jor., 1887, Rep. U. S. F. Comm., 1885, 903.

B. 6; D. 33–34; A. 28–29; P. 41–43; C. 20; Vert. 10 + 29.

Moderately elongate and stout, compressed posteriorly, rather thick behind the abdomen, tapering, and with upper and lower outlines slightly convex, between dorsal and anal; depth four and two thirds times in the length, excluding the caudal. The body cavity in the female is more than half of the total length, excluding the caudal. Head short, about four times in the length, without the caudal, not quite as wide as long, cheeks and occiput swollen, descent into the interorbital space abrupt, internasal region prominent, snout broad, blunt, rounded, nearly one and one fourth times the length of the orbit. Mouth anterior, opening slightly upward, angle very little in front of a vertical from the anterior margin of the orbit. Teeth small, tricuspid, lightly compressed at the apex, harsh to the touch. Eye medium, more than one fifth of the length of the head, one half of the interorbital space, four fifths of the preorbital

length, lateral. Posterior nostril pore-like, on the interorbital space near the eye; anterior larger, tubular, nearly three fourths of the ocular diameter farther forward. Disk subcircular, half as long as the head, distant a trifle more than its own length from the lower lip, or almost twice as far from the vent. Vent more than half-way from disk to anal, its distance from the snout about four fifths of that from the base of the caudal. From the snout to the first ray of the dorsal is more than one third of the distance to the base of the caudal. Anterior rays of the dorsal feeble, short, and unsegmented, fifth and sixth little if any shorter. Dorsal and anal broadening backward, not at all or but slightly connected with the caudal, rounded posteriorly. The specimens in hand show no unions with the tail fin, but it is possible a narrow membrane has been carried away. The anal extends a little farther back than the dorsal; its first ray is less than half-way from the snout to the forward extremity of the caudal rays. Pectoral short, not reaching as far back as to a vertical from the vent; upper portion broadly rounded; an excavation at the side of the disk; lower portion with long protruding rays. The fourth and fifth rays of the lower pectoral are the longest in the fin. Caudal subtruncate, length of rays nearly equal to height of body. In a female measuring four and a half inches the spawn is nearly ready for extrusion.

Color light olivaceous, in alcohol, puncticulate with darker. The puncticulations form cloudings and blotches on the back and flanks. Fins darker, with irregular blotches or, posteriorly, transverse streaks or bands.

The specimens described are said to have been taken near San Francisco. They agree well with those described by Pallas, from Kamtchatka, except in regard to the number of rays in the anal and the streak from the upper jaw through the eye. The markings or life colors cannot be made out accurately from our examples. On one which apparently had no more than twenty-five anal rays, twenty-eight were discovered after removing the skin. As was remarked of *L. cyclopus* by Dr. Günther, this species agrees well with *L. liparis;* it is distinguished by shorter fins and larger number of rays in pectorals and caudal, and by the shape of the head from the eyes forward.

The following is the description given by Pallas: —

"Cyclopterus oblongus compressus, capite depresso majusculo, dentibus apice trilobis.

"Dodrantali minor, gracilis, caput corpore crassius, depressiusculum, rostro valde depresso, rotundato; maxilla inferior in superiorem incidens utraque margine scaberrima et

intra marginem serie denticulorum minimorum, basi cylindraceorum, apice trilobo terminatorum, quales in nullo pisci observavi. Oculorum irides angusto circulo pupillari fulvo. A maxilla superiore utrinque processus sub cute tenuis osseus, quasi zygoma, per discum operculorum. Opercula mollia rotundata, una cum membranis branchiostegis sexradiatis undique pelle adnata, relicto tantum spiraculo lunato utrinque ad dorsum. Corpus alepidotum, alvo teretiusculum inde compressum, cauda cathetoplatea. Cutis ubique fusco-punctata, mollis. Color in dorso lutescente fuscus, subtus fulvescens; lituræ rotundatæ fuscæ secundum lineam lateralem. Striga argentea a maxilla superiore per oculum et opercula. Pinnæ pectorales fere ad jugulum positæ, longiusculæ, radiis mollibus, tenuissimis. Cotula jugularis inter membranas branchiostegas sita, parva, carnosa, ruga medii disci pinnata. Pinna dorsi anique fere ad caudam continuatæ, prior radiorum 33. paulo pone spiracula incipiens, altera ab ano, circa medium longitudinis, radiorum 24. Caudæ pinna fusco-nebulosa, longiuscula, subæqualis, rad. 15.

"Ad Camtschatcæ pariter et insularem littora frequenter a fluctibus ejicitur.

"Camtschadalis *Canaïs*. Aleutis *Tomdogdak*."

Anatomy.

In the solidity of its skeleton this species approaches closely to L. mucosus; its bones are nearly as firm as those of most ordinary bony fishes. On the top of the skull the frontal ridges spread more rapidly, and make a much more open curve, than those of the species mentioned. These ridges, and those behind the turbinals, are moderately prominent. As in L. mucosus, there is a strong ridge from the lower limb of the preoperculum to the articulation of the operculum with the hyomandibular. The operculum has less of the boot-shape; it is nearly represented by that of L. Agassizii in Plate III. Figure 2. In the suboperculum the anterior limb is the longer, stronger, and more curved. Half of the greatest length of the suborbital chain is comprised in the spine-like extension. The upper limb of the preoperculum is moderately broad. By the forms of their teeth the larger specimens of L. mucosus and L. calliodon are readily distinguished from the other species. The shape of the teeth of L. calliodon is shown by Figure 5 of Plate VI.; they are smaller and more harsh than those of L. mucosus. In both of these species the cusps are broadened, rounded, and compressed, instead of being conical and pointed, as in most other cases. The plates on the hindmost vertebra are of equal length; the lateral ridges on the upper are sufficiently distinct.

The brain is elongate; the olfactory nerves are short; the hemispheres and optic lobes are about equal in size; and the cerebellum is slightly larger, extends back to the posterior lobes, and exposes a margin of con-

siderable width at each side when viewed from above. In most respects this brain agrees well with that of L. mucosus or of L. liparis.

The number of cæca approaches that of L. Montagui. A similar shape obtains in the stomach, which was filled with crustaceans resembling shrimps.

Liparis liparis.

Plate VII. Figs. 1–5, 21, 22.

Liparis Artedi, 1738, Descr. Spec. Pisc. 117.

Cyclopterus liparis Linn., 1766, Systema, ed. 12, I. 414, — 1767, ed. 13, I. 414; Phipps, 1773, Voy. North Pole, 189; Müll., 1774, Linn. Natursyst., III. 333; Höslin, 1781, Lehr-Buch, I. 578; Bonn., 1788, Ichth., 27 (descr. only); Gmel., 1789, Syst. Linn., I. 1477; Walb., 1792, Art. Gen. Pisc., 489, in part; Donnd., 1798, Beitr., III. 817; Wilh., 1799, Unterh. Naturg., IX. 130, pl. 16, fig. 49; Georgi, 1801, Geog.-Phys. Nat. Beschr., VII. 1967; Schn., 1801, Bl. Ichth., 569; Oken, 1816, Lehrbuch, III. 135; Ross, App. Parry's Voy., 199; Pall., 1831, Zoogr., III. 76; Jen., 1835, Brit. Vert., 472; Reinh., 1838, Ichth. Bidr., 109, 116; Schill., 1839, Naturg. Fische, III. 91; Gmel., 1839, Gemein. Naturg. Fische, 74; Nilss., 1855, Skand. Fauna, IV. 237; Schleg., 1862, Nederl. Visschen, 60, pl. 6, fig. 2; Buckl., 1881, Brit. Fish, 96; *Cyclogaster liparis* Gron., 1854, Cat., ed. Gray, 40.

Liparis liparis Cuv., 1817, R. An., II. 227, — 1829, R. An., II. 346, — 1836, R. An., I. 573; Griff., 1834, An. King., 502; Val., 1840, Cuv. R. An., ed. ill., 511; Gthr., 1882, Pr. Soc. Edinb., XI. 679; Jor., 1887, Rep. U. S. F. Comm., 1885, 103; Gill, 1891, Pr. U. S. Mus., XIII., pl. xxx. figs. 2–5, skull.

Cyclopterus lineatus Lepech., 1774, Nov. Comm. Ac. Petrop., XVIII. 522, pl. 5, figs. 2, 3; Bonn., 1788, Icth., 28, pl. 86, fig. 351; Gmel., 1789, Linn. Syst., I. 1478; Walb., 1792, Art. Gen. Pisc., 490; Donnd., 1798, Beitr., III. 818; Schn., 1801, Bl. Syst. Ichth., 198; Georgi, 1801, Geogr. Beschr., VII. 1968; Sonn., 1803, Hist. Poiss., V. 273; Shaw, 1804, Gen. Zoöl., V. 295; Turt., 1806, Syst. Linn., I. 907.

Liparis lineatus Kröy., 1847, Nat. Tidsskr. (2), II. 284, — Voy. en Scand., pl. 13, fig. 2, a–g, — 1862, Nat. Tiddskr. (3), I. 244, 539; Lütk., 1860, Nat. For. Vid. Medd., 173, — 1862, Vid. Medd. 1861, 243, varieties *paucistriata* and *multistriata*, pl. 7, fig. 1, — 1887, Dijmph. Zool., Kara-Havets Fiske, 139, 505; Gill, 1873, Cat. Fish E. C. N. A., 21; Coll., 1875, Norges Fiske, 65, — 1879, Vid. Selsk. Forh. Chr'a, No. 1, p. 41 (varieties *assimilis*, *stellatus*, *subfuscus*, *scorpioides*, *mixtus*, *decorus*, *scriptus*, *lineatus*, *arcticus*, and *fuscus*), — 1880, Norsk. Nord. Exp., Fiske, 50; Jor. & Gil., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 742; Stein., 1886, Jan Mayen Exp., III. 106.

Liparis vulgaris Flem., 1822, Phil. Zoöl., 387, — 1828, Brit. An., 190; Yarr., 1836, Brit. Fish., II. 274; Wilson, 1838, Ichth. in Encycl. Brit.; Parn., 1838, Fish Firth of Forth, 383; Ham., 1854, Brit. Fish., II. 252, 404, pl. 14, fig. 1; Gth., 1861, Cat., III. 159, — 1874, Ann. Mag. (4), XIII. 139; Fortin, 1863, Rep. Com. Cr. Lands, 161; Malmg., 1865, Spetsb. Fisk., 510; McInt., 1866, Fish N. Uist, Pr. R. Soc. Edinb., V. 614, — 1875, Fish St. And., 175; Put, 1873, Pr. B. N. H. Soc., 114, — 1874, Pr. A. A. A. S., 335; Bean, 1879, Pr. U. S. Mus., II. 20; Goode & B., 1879, Bull. Essex Inst., XI. extr. p. 12; Winth., 1879, Prodr. Ichth. Dan., 20, Nat. Tidsskr., 3 R, 12te Bd.; Mor., 1881, Poiss. Fr., III. 353; Möb. & Hke., 1884, Viert. Ber. Unt. Deutsch. Meere, 204, 225, fig.; Day, 1884, Fish. Brit. & Irel., I. 184, pl. 56, fig. 1; Hans., 1885, Zool. Dan., Fiske, 41, pl. 7, fig. 2; Smith, 1888, Pr. R. Soc. Edinb., 144.

Liparis barbatus Ekst., 1832, Vet. Ak. Handl., 168, pl. 5, — 1835, Fische Mörkö, 113, pl. 5; Kröy., 1845, Dan. Fiske, II. 534; Nilss., 1855, Skand. Fauna, IV. 237; Lütk., 1860, Vid. Medd., 169, — 1862, Nat. För. Vid. Medd., 219, 261; Malmg., 1864, Spetsb. Fisk., 24, — 1865, Öf. Vet. Ak. Förh., 510; Stuck., 1884, Bull. Soc. Belg. (3), VIII. 74, fig.

Liparis stellatus Malm, 1865, Förh. Skand. Naturf. 1863, 9 Möte, 412, — 1877, Göt. och Boh. Fauna, 103, 457, pl. 7, fig. 5; Winth., 1879, Nat. Tidsskr., 3 R, 12te Bd.; Hans., 1885, Zool. Dan., Fiske, 42, pl. 7, fig. 4.

Liparis Ekstromi Malm, 1865, För. Sk. Nat., 9 Möte, 412, — 1877, Göt. & Boh. Fauna, 103, 451.

Gobius smyrnensis Bonn., 1788, Ichth., 66, pl. 36, fig. 144; LaC., 1800, Hist. Poiss., II. 579, — *Le Cycloptère liparis*, p. 69, — *Cyclopterus musculus*, 1802, Poiss., IV. 683. *Le Cycloptère barbu* Sonn.,

1803, Hist. Poiss., V. 272. *Gobio* Kölreuter, 1764, Nov. Comm. Ac. Petrop., IX. 439, pl. 9, figs. 5, 6. *Gobius* Müll., 1806, Zool. Dan., IV. 16, pl. 134. *Liparis communis* Sab., 1824, App. Parry's Voy., ccxii; Ross, 1835, Ross's Sec. Voy., xlvii; Rich., 1835, F. B. Am., III. 263.

Liparis nostras Johnson, 1686, App. Willugh. Hist. Pisc., p. 17. *Liparis ophidoïdes*, Swains., 1838, Nat. Hist. Fish., II. 339. *Unctuous Sucker* Penn., 1776, Brit. Zoöl., III. 135, pl. 21, fig. 3, — 1812, Brit. Zoöl., III. 179, pl. 24. *Unctuous Lump-Sucker* Don., 1803, Brit. Fish., II. pl. 47. *Sea Snail*, Willugh., 1686, Hist. Pisc., App., 17; Petiver, 1711, Gazoph., pl. 51, fig. 5; Couch, 1863, Brit. Fish., II. 190, pl. 106.

B. 6; D. 33–35; A. 27–29; P. 34–37; C. 12–14; Vert. 38-39; Cæca 10–13.

Body moderately stout, somewhat high on the shoulders, compressed behind the body cavity in the caudal portion, which is deep and rather thick anteriorly, tapering rapidly. Body proper about half of the entire length to the base of the tail. Length of the head little less than its width, a little more than its depth, about the same as the greatest depth of the body, and contained about three and one half times in the total length, without the caudal. Snout short, broad, blunt, nearly three and one half times in the head, very convex in the internasal region. Mouth moderate, maxillary reaching a vertical from the eye, lower jaw shorter. Teeth small, in pavement, alternating in the different rows, tricuspid. Lower lip interrupted in the middle, one third or more of its length. The fold above the upper lip with six to eight notches, below the openings of the pores. A series of six pores, on each side, from the middle of the fold above the upper lip, passes backward and curves up behind the eye; another series, of seven on each side, passes from the middle of the chin back and upward toward the upper edge of the gill opening. Eye small, nearly as long as the snout, contained four and one half times in the length of the head, or less than twice in the convex interorbital space. Nasal tubules short; posterior smaller, between the eyes; anterior farther forward, larger. A large pore is situated a short distance in front of the nostril toward the tip of the snout. Gill openings narrow, not as wide as the eye, above the base of the pectoral. Nape and shoulders high. Cheeks swollen. Skin smooth, thin, easily detached.

Dorsal and anal fins rising gradually, the rays attaining their greatest height in the hinder third of the length, united with the caudal by membrane. The separation of the three fins is less marked than in L. Montagui, so much so that it is difficult in some cases to determine whether certain rays belong to the caudal. Dorsal notch shallow or absent, most noticeable in the breeding season. First ray little farther back than the opercular angle, or the hinder edge of the disk, five or six of the anterior rays crooked

and twisted, as in L. Montagui, and without apparent segmentation. Evidently these rays are affected by a nuptial growth, which is not so patent above the skin, on the ends of rays, as in other species. In the anal the first ray is about opposite the seventh or eighth ray of the dorsal; the fin extends farther back than the latter, reaching under nearly one third of the caudal. Caudal slightly rounded posteriorly; the longest rays are one half to two thirds of the length of the head. Disk subcircular, half as long as the head, equal the distance from the chin, less than the distance to the anal. Vent nearly half-way from disk to first anal ray, which latter is half-way between the snout and the base of the caudal. The position varies in the sexes. The body cavity is longer in the females, and the vent is farther back; this applies to all the species.

Pectorals broad, deeply notched below the middle of the hind border; rays of the lower portion extending beyond the membrane, a couple of the longer sometimes reaching almost as far back as to the vent. A slight fold of the skin unites the fins in front of the disk.

Olive to brown, light to dark, punticulate and clouded, blotched, banded, vermiculate, or longitudinally striped with darker and with lighter. In life the tints vary from lilac to reddish or yellowish, with spaces on certain individuals often nearly white, and every variety of coloration may be taken in a single locality. This being the case, it is thought best to treat the striping, freckling, banding etc., merely as marks of individual variation, and not as characters indicating established varieties. On the striped specimens the number of lines varies greatly, of the spotted ones no two are alike, and the same is true of every other pattern. Most often there are blotches on the posterior portions of the anal and the dorsal; frequently they take on the appearance of transverse bands, as is still more often the case on the caudal.

The specimens in the Museum were secured from the Cheshire coast and other points in Great Britain, from Ostend, and from various localities off the coast of Massachusetts, Connecticut, and Maine. A small specimen, with the locality "Off Block Island, from a pecten," that may not be positively identified, bears peculiar markings: from the tip of the snout a white line passes above each eye to meet its fellow of the opposite side at the beginning of the dorsal, which is white; and a white spot as large as the orbit extends downward, and slightly backward from the eye. These marks are very distinct, and they give the specimen quite a different appearance from that of another of the same size and origin, uniform in coloration.

Anatomy.

No very marked differences from others of the same section of the genus occur in the skeleton of this species. The skull at hand bears a moderate occipital crest, and a pronounced ridge across the interorbital space, with others nearly as prominent from the latter toward the ethmoid. The forehead is rather broad, and behind the eyes the crown is nearly quadrate. In the frontal ridge the curve is intermediate between that of L. calliodon and L. mucosus. About half of the greatest length of the suborbital chain equals that of the suborbital spine. A moderate amount of expansion obtains in the upper limb of the preoperculum. On the operculum the outlines are comparatively straight. The posterior limb of the suboperculum is the shorter, thinner, and more flexible. The interoperculum is rather short, and somewhat forward in position; it is stouter in the middle and more slender backward. Posteriorly the maxilla curves downward; a little more of it is behind its suborbital angle than in other species. The fan-like plates behind the hindmost vertebra are short and broad, the lower a trifle the shorter; the lateral ridges indicative of the so called embryonic spine are prominent. In the disk all of the rays are more bent than those figured in Plate VIII. Figs. 12–14; though nearly straight in most of its extent, the anterior ray is sharply turned backward near its inward extremity. It is to be remembered, in making comparisons from these data, that they are taken from an individual of three and a quarter inches.

The brain is not so much like that of the Cottoid as that of L. Montagui; it is more elongate, and the difference in size between the hemispheres and the optic lobes is not apparent, while the cerebellum is larger than either. Backward, the last reaches to the prominent posterior lobes; at its sides, a considerable margin is exposed. Behind the posterior lobes an opening into the ventricle is seen, much as in Plate VIII. Fig. 9. The olfactory nerves are short. The most patent difference between this brain and that of L. Montagui lies in the slightly greater width of the hemispheres as compared with the optic lobes, which, with the wider bones of the forward portion of the skull, is what might be expected in contrasting with a species having a more pointed head.

The liver is large; the median, or lower left, is the largest and longest of the lobes; the upper lobe of the left side is narrower, and appears as if divided into two lobes; the right lobe is shortest, and nearly as broad as the

median. As in the other species, this organ is much affected by individual variation. The stomach closely resembles that of L. Montagui, but in the examples dissected has only ten to thirteen cæca, whereas that species has more than twenty. Each of a number of the cæca contained a small lump of a dark-colored substance. The food in the stomach was composed entirely of small crustacea. The bladder is of moderate size; the kidneys are elongate, slender, more massive anteriorly, and confluent backward; and the intestine is as long as the distance from the vent to the tip of the tail.

In the earlier synonymy allowance must be made for the inclusion of two or more species, which may not be separated with any degree of confidence by means of the data given by the authors responsible for the mixture. Thus Cuvier evidently included L. Agassizii, from Bloch, with this species, and he was followed by a number of others.

Liparis antarctica.

Plate VI. Fig. 6–10.

Liparis antarctica Putnam, 1874, Pr. A. A. A. S., 339.
Enantioliparis antarctica Gill, 1891, Pr. U. S. Mus., XIII. 365.

D. 28; A. 24; P. 30; C. 14.

A rather stout species, in which the body cavity ends, and the anal fin begins, at the middle of the length without the caudal. The length of the head equals its width, and is contained three and two thirds times in the length of the body to the base of the caudal. Above the bases of the pectorals the dorsal outline is greatly arched; the height is three elevenths of the length, if the caudal is excluded. Below the sixth ray of the dorsal is the first ray of the ventral; from this point backward the body is much compressed and tapers rapidly. Forehead flattened; snout thick, blunt; mouth anterior, horizontal, not reaching a vertical from the front of the eye. Anterior nostril tubular, near the eye; posterior above the eye, on the interorbital space. Eye small, equal to length of snout, half of interorbital space, or little less than one fourth of head. Teeth numerous, in alternating series, small, short, tricuspid, with broadly spreading cusps.

Dorsal and anal low anteriorly, widest near the middle of their lengths, continuous with the caudal. The last not distinct from dorsal and anal,

tapering to a long sharp point. Pectoral reaching far behind vent, not reaching the anal, broadly rounded on the hinder margin, notched at the sides of the disk, some anterior rays long and projecting as a fringe. Disk subround, papillary portion broader than long, and about two thirds as long as the head. Vent close to the posterior border of the disk, the width of the latter equalling its distance from the anal fin. The specimen described is one and one half inches in entire length.

Color light brownish, probably yellowish or reddish in life.

No. 12,972 in the Museum of Comparative Zoölogy; collected by the Hassler Expedition at Eden Harbor, in the southern part of South America.

CARELIPARIS.

Liparis Agassizii.

Plates I.–III.

Cyclopterus liparis Bloch, 1785, Ausländ. Fische, I. 48, pl. cxxiii. figs. 3, 4; Bonnat., 1788, Tabl. Encycl. et Method., Ichthyol., pl. 20, fig. 67 (not text); Walb., 1792, Art. Gen. Pisc., 489; Castel, 1801, Hist. Nat. Poiss. Bloch, VIII. 128, pl. 11, fig. 2; Sonnini, 1803, Hist. Poiss., V. 272; Shaw, 1804, Gen. Zoöl., V. 394, pl. 166, fig. 2; Turton, 1806, Syst. Nat. Linné, I. 906; Anslijn, 1828, Syst. Beschr., IV. 68, pl. 65 (cop. Bl.).

Liparis liparis Cuv., 1817, R. An., II. 227, — 1829, R. An., II. 316, — 1836, R. An., I. 573; Val., 1836–50, R. An., ed. illustr., Poiss., 310. (Bloch's example led to the inclusion of L. Agassizii with L. liparis in these cases.)

Liparis vulgaris Schinz, 1836, Naturg. u. Abbild. der Fische, 258, pl. 86, fig. 1.

Liparis Agassizii Putnam, 1874, Pr. A. A. A. S., 339.

Liparis gibbus Bean, 1881, Pr. U. S. Mus., IV. 148, 247, 271; *L. gibba* J. & G., 1882, Bull. 16 U. S. Mus. 741; Jor., 1887, Rep. U. S. F. Comm., 1885, 903.

B. 6; D. 41 (41–44); A. 33 (32–35); P. 38 (35–38); C. 12; Vert. 46.

Body elongate, rather less inflated anteriorly than the other Liparids, greatly compressed posteriorly. With the exception of the disk the appearance is very much the same as that of a Cottoid. Total length two and three fourths times the distance from snout to vent. The greatest width, or the height, is contained about four and one half times, and the length of the head more than four times, in the total length. Head moderately broad, depressed anteriorly, slightly convex in transverse section through the frontal region; snout broad, blunt, rounded, convex, nearly four times the diameter of the eye, one third of the length of the head. Mouth wide, maxilla extending behind a vertical from the anterior border of the eye; upper lip complete, lower separated for only about half the distance from the angle of the mouth to the middle. Teeth small, tricuspid, with slender

somewhat compressed bases, cusps compressed to sharp edges, outer cusp turned outward so as to give an inflated appearance at the top, arranged in about seventy-two rows, counting lengthwise on each jaw, or ten rows transversely, from outer to inner. Pharyngeal teeth simple, in two bunches of eight or ten rows at the esophagus on the roof of the mouth, and below these on the floor in two smaller elongate groups. Nostrils small, tubes short or absent, posterior between the anterior halves of the eyes, anterior in front of these about one diameter of the orbit, and twice the same distance from each other. Eye small, less than one eighth of head. Gills three and a half. Gill openings a vertical slit, extending downward a short distance on the base of the pectoral. Skin thin, loose. Backward from the vent the form is much compressed, the thickness being nearly one half of the height, and both lateral and dorsal outlines taper regularly to the caudal. Dorsal, anal, and caudal fins confluent, anal extending farther on the caudal, i. e. more than half the length of the latter. Dorsal commencing above the gill opening, at a distance from the snout that is contained in the total length without the caudal three and two fifths times. The anal begins a trifle in advance of the mid-length, excluding the caudal. Pectoral broad, not reaching the anal, upper portion rounded, lower fringed, a shallow indentation between the two portions. Caudal subtruncate, rounded, with rays more than half as long as the head. Ventral disk small, one fourth longer than broad, situated its length from the lips, occupying nearly one third of the distance from the snout to the first ray of the anal, or about one eighth of the total length. Entire length ten inches.

Color dark brown, irregularly marked with whitish or grayish. A series of five or six spots, each as large as the eye, along the middle of the flank. Below these, near the lower edge, there are indications of four or five whitish blotches, resembling transverse bands. Dorsal, anal, and caudal with irregular cloudings and blotches of darker and of lighter. Base of pectoral with a couple of large blotches of light grayish, balance of the fin freckled with light color. Head dark, somewhat reddened.

Collected by Messrs. Pierce and Smith at Saghalien, Channel of Tartary. Dr. Bean's specimens came from Plover Bay, Siberia; Unalashka; St. Paul's Island; off Indian Point; Cape Tchaplin; E. Siberia; and Bering Strait.

Anatomy.

Details of the internal structure are given on Plate III. In Figure 1 the muscles and the lateral line system are shown as they appeared after the removal of the skin. The tubes of the lateral system are almost entirely cephalic, not extending behind the shoulder, as is the case throughout the family, of which this species may be taken as a typical example. It is evident from the limited extent of the tubes, and from the amount of mucus over the entire body, that their function is not the production of the slime. Considering them in connection with the presence of the disk, the position of the eyes, the strength and expanse of the fins on the hinder portion of the body, the kinds of crustaceans and fishes in the stomachs of this and others of the species, and the habit of some to rest with the caudal extremity turned forward, it seems as if it might be within bounds to say that the majority of these fishes are accustomed to lie in wait, anchored by the disk upon rocks or other supports, to capture their swiftly moving prey by sudden darts and rushes, and that, as in the Selachians, the lateral system subserves the purpose of a very delicate tactile organ. With the reduction of the gill openings there has been a corresponding diminution in the size of the operculum, the movable cover of the branchial aperture. The skeleton, shown in Figures 3 and 4, though moderately firm, is comparatively light. In most features, the skull compares well with that of L. pulchellus. The crown is flattened; behind the orbits it appears subquadrate; it has inconspicuous frontal ridges, with an interspace in the middle and a low supplemental ridge a short distance farther back. The suborbital spine is slender, and more than equals the length of the balance of the chain. When Figure 3 was drawn, the slender postorbitals, connecting with the postfrontals, would seem to have been overlooked. The operculum is shaped less like a boot than in most of the species; in outline it resembles that of L. liparis. The angle in the middle of the suboperculum is very blunt, and the expansion of the upper limb of the preoperculum is less than that of L. mucosus.

From the condition of the specimens it is possible to determine but little about the viscera. The stomach appears as in the allied species; the cæca are numerous, but may not be counted satisfactorily.

Liparis tunicatus.

Cyclopterus liparis var. *minor* Fabr., 1780, Fauna Groenl., 135; Walb., 1792, Art. Gen. Pisc., 489; var. *a*, *Abapokitsok*, Bonnat., 1788, Tabl. Encycl., 28.

Liparis tunicata Reinh., 1836, Overs. k. Dansk. Vid. Selsk. Förh., VI. p. cxi (tr. Arch. f. Naturg. Jahrg. 3, I. 267), — 1844, Isis, 819, — 1857, Nat. Bidr. Beskr. Groenl., part; Lütk., 1860, Nat. Vid. Medd., 173 (sep. p. 5), — 1887, Kara-Havets Fiske, 139, 504; Coll., 1880, Norsk. Nordhavs-Exp., Fiske, 59.

Liparis arctica Gill, 1864, Pr. Phil. Ac., 191, — 1873, Cat. Fish. E. C. N. A., 21; J. & G., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 742.

Liparis Fabricii Kröy., 1847, Nat. Tidsskr., III. 274, — Voy. en Skand., pl. 8, fig. 2, a–1, — 1862, Nat. Tidsskr. (3), I. 235; Gthr., 1861, Cat., III. 161, — 1877, Pr. Zoöl. Soc., 294, 476; Gill, 1861, Cat. Fish. E. C. N. A., 47, — 1864, Pr. Phil. Ac., 192, — 1873, Cat. Fish. E. C. N. A., 21; Malmg., 1864, Spets. Fisk-fauna, 27; Bean, 1879, Bull. 15 U. S. Mus., 116.

Liparis lineatus Coll., 1880, Norsk. Nordhavs-Exp., Fiske, 50 (part).

Liparis liparis arctica Jor., 1887, Rep. U. S. F. Comm., 1885, 903.

"B. 7 [6]; D. 39; A. 33; P. 30; V. 7; C. 14.

"Corpus habet elongatum teretiusculum, abdomine ventricoso, blennium referens, et plerumque digito medio non longius. Caput corporis crassitie, obtusum, postice depressiusculum, antice convexius. Os angustum, maxillis æqualibus labiatis et arcte dentatis. Maxillæ extus, regio inferior oculorum, et opercula branchialia, puncta alba minuta impressa, non tamen profunda, habent. Oculi distantes latera spectant, parvi, nigri, iride fulva, quam cingit argentea. Lingua brevis cartilaginea, alba, obtusa. Nares quatuor tubulatæ. Apertura branchialis minuta fere linearis. Pinnæ pectorales a branchiarum apertura sub gula protendunt, ventrales fere cingentes, antice tamen non coeuntes; radii priores membrana longiores, apice albi. Pinnæ ventrales connatæ in orbiculum planiusculum, margine molli eminentiore, radios 14 vel 16 minus notabiles habent in circuitu. Anus pone caput situs. Pinna dorsalis pone cervicem, et analis pone anum incipientes, sibi oppositæ ad caudalem usque excurrentes, illique unitæ sunt. Omnes cute gelatinosa corporis tectæ, ut radii illarum difficulter numerentur. Cauda fere cuneata. Totus piscis nudus, lubricus, et colore fuscuo, carne rubicunda perlucente. Ovaria duo minuta linearia ova crocea continent."

The above is the original description from Fabricius. Kröyer's description, 1847, under the name *Liparis Fabricii*, will add a number of details: —

"D. 13 + 27; A. 2 + 30; P. 34; C. 9; Vert. 46.

"Color supra cinereo-cœrulescens vel aurantiacus maculis punctisve nigricantibus variegatus, infra albicans. Caput quartam longitudinis animalis

partem fere æquans, maximam piscis altitudinem superans, subcompressum, altius quam latius, rostro exaltato, truncato. Nares anteriores, simplices, posteriores margine cutaceo cinctæ (vel brevissime tubulosæ). Maxilla inferior superiori subbrevior. Diameter oculi longitudinalis tertiam ferme longitudinis capitis partem æquat. Dentes graciles, seriebus transversis dispositi, trilaciniati, lacinia intermedia lateralibus multo majore. Discus ventralis ellipticus, vix nonam longitudinis piscis partem explens. Pinna caudalis acuminata maxima parte cum pinnis dorsali et anali connata, sextam usque ad octavam longitudinis animalis partem explens."

Hab. — Arctic seas, from Greenland.

Liparis Steineni.

Liparis Steineni Fischer, 1885, Jahrb. der wissensch. Anstalten zu Hamburg, II. 63.
Enantioliparis Steineni Gill, 1891, Pr. U. S. Mus., XIII. 365.

"B. 5 [?6]; D. 44–45; A. 36; P. 32; C. 10.

"*Charaktere.* — Die vertikalen Flossen stossen zusammen. Die Analflosse beginnt unter dem zehnten Stral der Rückenflosse; Bauchscheibe oval, halb so lang wie der Kopf. Die Brustflosse reicht nicht ganz bis zum Anfang der Afterflosse; sie hat keine eigentliche Einbuchtung; ihre vier untersten Stralen reichen mit den Enden über die Flossenhaut hinaus, der erste derselben so weit, dass dadurch der Anschein eines Einschnittes entsteht. Interorbitalraum breiter als die Schnauzenlänge. — Gelbbraun, Oberseite des Rumpfes und vertikale Flossen dunkler.

"Hinteres Nasloch in einer weiten ziemlich kurzen Röhre, die ebenso weit vom Auge, wie vom Lippenrande entfernt ist; vorderes ziemlich nahe vor jenem, einer Schleimpore ähnlich."

Greatest height of body, a little less than the length of the head, about one fifth of the total length. Eye four fifths of the length of the snout, and one half the width of the interorbital space. Snout broad. Jaws equal. Mouth-cleft not reaching a vertical from the front edge of the eye. Gills three doubled and one single; no pseudobranchiæ (?). Teeth small, tricuspidate. Ventral disk oval, one and one fourth times as long as wide.

Concerning the pseudobranchiæ Dr. Fischer says: "Das an der Stelle der letzteren liegende Organ erweist sich als ein Kiemendeckenmuskel mit quergestreiften Fasern."

Hab. — Royal Bay, South Georgia.

Liparis pulchellus.

Plate IV.; Plate V. Figs. 6-8; Plate VIII. Figs. 4-7, 12-14.

Liparis pulchellus Ayres, 1855, Pr. Cal. Acad., I. 23; Gth., 1861, Cat., III. 164, 559; Ayres, 1873, Pr. Cal. Acad., I. (reprint) 22; St., 1875, Ichth. Beitr., III. 53, — 1876, S. B. Ak. Wien, LXXII. 81; J. & G., 1880, Pr. U. S. Mus., III. 454, — 1881, Pr. U. S. Mus., IV. 5, 62, — *L. pulchella*, 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 741; Bean, 1881, Pr. U. S. Mus., IV. 247, 271, — 1883, Pr. U. S. Mus., VI. 355; Jor., 1887, Rep. U. S. F. Comm., 1885, 903.

Cyclogaster pulchellus Gir., 1859, Pacif. R. R. Rep., X., Fishes, 132.

B. 6; D. 47–49; A. 39–40; P. 35–36; C. 12; Vert. 52.

In this species the body is elongate, somewhat depressed anteriorly, compressed posteriorly, tapering gradually to the caudal fin, and the body cavity occupies less than two fifths of the total length. The head is less than one fifth of the total; it is broader than high, and one sixth longer than broad. The short, subquadrangular appearance of the head, and the blunt angles on the snout and above the eyes, serve to distinguish this species from the others. From the side the snout overhangs the mouth, as if the latter were inferior and the former slightly bent upward. The crown is flattened; the interorbital space, in alcoholic specimens, is a trifle concave, both longitudinally and transversely; the cheeks are swollen. The snout is broad, thick, subtruncate, very blunt, and less than twice as long as the eye. The mouth is comparatively narrow, its width being less than half the length of the head. Upper lip complete, lower interrupted more than half the width of the cleft. Teeth very small, slender, tricuspid, with rounded bases which taper toward the summit, where there is a slight degree of compression; median cusp longest. Pharyngeal teeth simple, in a pair of rounded bunches above, and another pair of more elongate groups below. Eye moderate, about one fifth as long as the head, half as wide as the interorbital space. Anterior nostril larger, in front of the eye; posterior, so small as to appear obsolete, on the interorbital space near the eye. Gill opening narrow, not as wide as the eye; less than half of it in front of the base of the pectoral. Three double gills and one single. Pseudobranchs present. Skin loose, thin, and covered with mucus in life. Dorsal, anal, and caudal confluent; the first two do not quite extend to the end of the last, and their anterior rays are buried in the loose tissues. Caudal extending but little beyond the other fins, subtruncate. Pectoral moderately broad, rounded in the upper portion, indented in the margin near the disk, and fringed by four or five of the rays at the

throat. Ventral disk small, little longer than broad, twice as long as the orbit, with a broad membranous border, nearer the chin than the vent, the hinder margin not much nearer to the base of the anal than to the end of the snout.

Ayres gives the "color light olive-brown, with numerous narrow, waving lines of darker brown running longitudinally, and forming in some instances rings and irregular figures; abdomen and throat white; some small brown spots and others of white on the sides, one series faintly indicating a *lateral line* with a slight downward curve." Excepting the lateral line, this answers well for some specimens, such as that figured on Plate V. Fig. 6; others, as drawn on Plate IV., may be described as light brownish, punctículate and freckled with darker, with obliquely transverse clouded bands of darker on the fins, with darker color near the edges of the fins, with scattered small, rounded, dark-edged spots of white (openings of pores), and without traces of longitudinal stripes; and on others the brown color forms vermiculations or marmorations. These various markings are found on the specimens from a single locality; they indicate the extent of individual variation, rather than the existence of more or less firmly established varieties in the species. Our largest specimen is six and three fourths inches in length.

Hab. — San Francisco; Monterey. Others are identified by Bean from Tongass, Alaska; St. Paul's, Kodiak; and Unalashka.

Anatomy.

This is one of the more elongate species of the genus. The coloration is adapted to a life among the weeds, and the snout is shaped as if it might be utilized in shovelling or rooting out the prey from its hiding places. In the vertebral column there are a greater number of segments than in any of the preceding; the column tapers more, consequently there is more difference in size between the posterior vertebræ and the anterior. L. calliodon shows little difference between these vertebræ; in L. Agassizii the difference is somewhat greater; but in L. pulchellus the column tapers so much, and becomes so slender toward the extremity, that the caudal centra are scarcely half as large as those in the anterior portion of the series. Because of this the plates to which the caudal rays articulate are small; their hinder borders form an angle, placing the median rays farther back, an approach toward an acuminate condition of the tail. Twenty-one or

twenty-two of the anterior rays of the dorsal are segmented. All of the bones are less solid than those of L. mucosus. Seen from above, the sides of the skull are nearly parallel, the snout being about as wide as the occiput. The crown is flattened; the occipital crest is moderately prominent; the ridges are low and not very conspicuous; the frontal ridge apparently is interrupted in the middle of the interorbital space, to be supplemented by a short transverse ridge a little distance farther back; and the ridges behind the turbinals are approximately parallel. In the formation of the overhanging snout, the intermaxillary has been modified very little; it retains the shape and position of the superior process, toward the ethmoid, of the other species; but the more important elements of the bony foundation appear to be secured by the forward projection and greater development of the suborbitals, the turbinals, the palatines, and the maxillæ, accompanied by a slight retraction of the mouth through the assumption by the lower end of the suspensorium of a more backward position. As the snout has been widened, the forward ends of the maxillæ have been considerably extended toward the median line of the skull. A tough spongy tissue upon the rostral bones seems to confirm the idea of utilization in pushing, scraping, or digging. The suborbital spine is nearly half of the greatest length of the chain. The amount of expansion in the upper limb of the preoperculum is hardly as great as in that of L. calliodon. The lower end of the hyomandibular being so far backward, the bend in the preoperculum has become almost right-angled. Very slender postorbitals connect the suborbital spines with the postfrontals. In the operculum a close resemblance is seen to that of L. Agassizii, Plate III. Fig. 2. The anterior section of the subopercullum is slender and spine-like; the posterior is membranous. Posteriorly, about two fifths of the interopercullum is slender and bent upward; anteriorly, it is stouter. Compared with those of L. mucosus the teeth are small; the cusps are acute subconical.

The entire brain, Plate VIII. Figs. 4–6, is rather elongate; owing to the narrowness of the optic lobes, the Cottoid resemblance is not so manifest. Hemispheres, optic lobes, and cerebellum are nearly equal in size. The posterior lobes are decidedly prominent, and are not quite reached by the cerebellum. The olfactory lobes are well developed; the olfactory nerves are short and widely divergent forward, as in L. Montagui, Plate VIII. Fig. 9.

The liver is peculiar in having a long narrow upper lobe on the left.

separated from a lower lobe on the same side by a wide indentation of the posterior margin, and in having a right lobe that is very small and short. There is a small elongate gall bladder. As in Liparids generally, the kidneys are larger forward and fused posteriorly. The bladder has the appearance of being slightly constricted, under the median line of the body, into a right and a left section. In the main, the stomach resembles that of the average species of this genus. The pyloric portion is short; twenty-seven cæca are present in the specimen under notice. The intestine is of more than the average length. One of the stomachs examined contained a large shrimp-like crustacean; another had some sand fleas, some worms, and a couple of seeds, resembling oats in size and shape; and two others were filled with worms apparently such as burrow in the mud. In the intestine of each there was a quantity of earthy or sandy matter.

Liparis pallidus.

Enantioliparis pallidus Vaill., 1888, Miss. Sci. Cap Horn, Poiss., 22, pl. 4, figs. 3–3 b; Gill, 1891, Pr. U. S. Mus., XIII. 365.

Professor Vaillant founds his genus *Enantioliparis* on a small specimen from Orange Bay, Tierra del Fuego. By the characters published we are unable to separate the species from *Liparis*. In the original publication there is no mention of one of the most essential characters in the classification adopted here, the dentition. The Professor, however, kindly informs me the teeth are tricuspid. The prolongation of certain rays of the pectorals or other fins, very marked in the breeding season, is too variable to be accorded much value in distinguishing the genera unless accompanied by other characters of more importance.

All that is known of the species is contained in the original description, from which the following portions are reproduced: "Liparidibus persimiles, nisi impares pinnæ continuæ sunt et radii inferiores liberi pectoralibus haud reperiuntur. . . . Ces poissons doivent être distingués des vrais *Liparis* Art. Chez ceux-ci les nageoires verticales peuvent être contiguës, mais ne sont pas réellement continues et ils présentent des rayons pectoraux inférieurs libres et prolongés. Ce dernier caractère se rencontre également chez les *Careproctus* Kr., lesquels ont les nageoires verticales continues comme les *Enantioliparis*. . . . Les nageoires impaires sont complètement unies, sans qu'il y ait de caudale distincte; leur état ne permet pas d'apprécier exactement

le nombre des rayons; la dorsale commence un peu avant l'extrémité de la pectorale, mais en tous cas, en arrière de sa base, l'origine de l'anale est encore plus reculée. Les pectorales, qui ne comptent pas plus de vingt rayons, se prolongent fort en avant sous la gorge, arrivant au contact l'une de l'autre; il n'y a pas de rayons inférieurs isolés et prolongés; l'extrémité de cette nageoire est loin d'atteindre l'anale. Le disque ventral parait très peu plus large que long, 5 mm, 7 sur 5 mm, 3, encore faut-il tenir compte de la mollesse de cet organe, dont le liquide conservateur a pu altérer la forme. La couleur était sur le frais d'un gris rosé ou blanchâtre, lavé d'une teinte légère sépia sur la tête et à la base des pectorales."

Two specimens were secured from a depth of 28 meters. The measurements given show the total length to be 42 mm., the height or thickness 13, the length of head 10, of snout 3.5, of eye 2, and the width of interorbital space 6 mm.

CAREPROCTUS.

This genus and Liparis are brought very close together by Careproctus major. The simple form of tooth in the one case and the tricuspid form in the other were formerly considered sufficiently distinctive for separating these genera. Lütken, 1887, pointed out that the young of the mentioned species has the tricuspid teeth of Liparis, and that with age it acquires the simple teeth of Careproctus. It is possible that a similar change takes place in the other species we have brought together in the latter. Indeed, assuming derivation from species of Liparis of the shoal waters, it is just what we should expect in all these Careprocti of the deep sea.

Besides the dentition, other features may be selected that in comparisons may serve to distinguish this genus from the preceding: the head is higher at the back; the body is deeper in front of the dorsal fin; the caudal region is longer, more slender and tapering; the vertebræ are more numerous; the dorsal and anal fins have more rays, and are more completely fused with the caudal; the disk is reduced in size; the suborbital process is less developed; and apparently the intestine is shorter. Among these differences there is none that may not be a consequence of the modifying influences of great depths upon species of Liparis such as now exist along the coasts.

While we have no direct evidence of distribution of Careproctus south

of the equator, its nature and habits are such that it may be expected from all of the ocean bottoms.

Careproctus Reinhardi is the type on which the genus was founded, by Kröyer, in 1862.

Careproctus micropus.

Günther, 1887, Challenger Report, XXII., Deep-Sea Fishes, p. 66, pl. xii. fig. B.

D. 35–37; A. 35–36.

"This species approaches in some respects the genus *Careproctus*, having the tail particularly attenuated, and the ventral disk of unusually small size. The head is large and thick, about one fourth of the total length, the caudal included. The interorbital space equals in length the postorbital portion of the head. Eye entirely in the anterior half of the head, and one fifth of its length. Nostrils not tubulated. Cleft of the mouth not extending to the front margin of the eye. Teeth simple, unicuspid.

"Vertical fins continuous, caudal very narrow and pointed. The origin of the anal is opposite to the eighth dorsal ray. Form of the pectoral typical, the foremost rays being opposite to the anterior margin of the ventral disk. Ventral disk circular, small, one fourth of the length of the head, situated immediately behind the level of the eye. Vent very close to ventral disk. Color light grayish or purplish.

"*Hab.*—'Knight Errant,' 1882, Station 9; depth, 608 fathoms. Two specimens, 2 and $3\frac{1}{2}$ inches long. 'Knight Errant,' 1880, Station 8; depth, 540 fathoms. One specimen, $3\frac{1}{2}$ inches long."

Gymnolycodes Edwardsi Vaillant, 1888, Exp. Travailleur et Talisman, Poissons, p. 313, Plate XXVI. Fig. 3, is said to be very closely allied to this species, if not identical.

Careproctus major.

Cyclopterus liparis var. *major* Fabricius, 1780, Fauna Groenlandica, 136; Walb., 1792, Art. Gen. Pisc., 489; var. *b*, *Amersulak*, Bonnat., 1788, Tabl. Encycl., 28.

Liparis tunicata Kröy., 1862, Nat. Tidsskr. (3), I. pt. 2, 236; Gill, 1864, Pr. Phil. Ac., 190; Coll., 1880, Norsk. Nord-Havs. Exp., Fiske, 59; J. & G., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 742.

Liparis major Gill, 1864, Pr. Phil. Ac., 193; J. & G., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 741.

Actinochir tunicata Gill, 1864, Pr. Phil. Ac., 190.

Actinochir major Gill, 1873, Cat. Fish. E. C. N. A., 21.

Liparis Fabricii Lütk., 1887, Kara-Havets Fisk, 146, pl. 15, figs. 4-6; Gill, 1891, Pr. U. S. Mus., XIII. pl. xxix. (from Lütken).

Liparis (*Actinochir*) *major* Jor., 1887, Rep. U. S. F. Comm., 1885, 903.

B. 6; D. 45–48; A. 38–40; P. 34–37; C. 12–14; Vert. 52 (10 + 42); Cæca 26.

Elongate, much compressed and tapering posteriorly, rather thin behind the abdomen, slender at the base of the caudal, broad and high between the pectorals. Head high and broad, prominent at the nape, length a little more than the depth, nearly one fourth of the total without the caudal, forehead depressed. Snout broad, blunt, rounded, rather deep, as long as the eye. Mouth anterior, broad, maxillary subtending the eye, jaws about equal. A broad interruption in the lower lip in the middle of the chin. Teeth small, in pavement, tricuspid in younger specimens, simple in old. Some of those from which this description is drawn show the three-pronged teeth in the outer rows, and an approach to the simple in the inner. A series of five or six pores on each side, just above the upper lip from the snout to the postorbital region; another of six or seven pores from the chin toward the upper angle of the gill opening. Posterior nostril reduced, pore-like, on the interorbital space; anterior in front of the eye, tubular. Between and a little in front of the tubes are a couple of large pores. Eye moderately large, in the anterior half of the head, lateral, about the length of the snout, once in the interorbital space, one and one fourth times in the disk, and three and one half times in the length of the head. Disk small, little longer than wide, one and one fourth times as long as the eye, distant from the mouth one and one third times the length, which is equal to half the distance to the anal fin. Vent about midway from disk to first ray of the anal. Gill opening little wider than the eye, one third of its extent in front of the base of the pectoral. One single and three double gills. Pseudobranchs small. Opercular spine rather broad. Skin thin, loose, easily carried away, that of the males in breeding season roughened with small spine-bearing papillæ. Dorsal and anal continuous with the caudal, the union occupying nearly half the length of the last, the anal extending a little farther back than the dorsal. Caudal rays less than two thirds as long as the head, hinder margin of the fin slightly rounded, narrow. Pectorals broad and rounded in the upper portion, reaching the anal fin; in the lower portion fringed; several of the rays at the sides of the disk, much longer than those immediately above them, form a notch in the margin, a fold uniting the fins in front of the disk. There is no apparent notch in the dorsal; like the anal, it rises gradually, and attains its greatest extent in the posterior third of its length.

Professor Lütken gives the following as the formula: D. 43–49; A. 36–40; P. 32–38; C. 9–11. The specimens described here, and from which the numbers placed at the head of this description were taken, were furnished this Museum by him. From his large series he finds a greater range of variation in all cases except that of the caudal, where 12–14 rays appear on these examples. Our largest is five inches in length.

Color olivaceous to dark brown, darkest about the head and body. On close examination the skin is seen to be thickly punticulate with brown, in cases forming cloudings, blotches, or transverse bands on the fins and hinder part of the body. In life there is no doubt of the presence of tints of lilac, reddish, or yellowish. One of these specimens has six bands of brownish on the dorsal, and four on the anal.

Kröyer's description, 1862, of this species, as his *Liparis tunicata*, is necessary for comparison with the foregoing and with *L. tunicata* of Reinhardt. It furnishes the following particulars as copied from his work.

"D. 50–45; A. 33–38; P. 42; C. 10; Vert. 48.

"Color fuscus vel cinereo-olivaceus, infra parum modo dilutior, nullis maculis punctisque nigro-marmoratus; rarissime longitudinaliter lineatus vel undulatus lineis dilutioribus. Caput quartam longitudinis piscis partem æquans, altitudinem superans, depressum, latius quam altius, rostro humiliori obtuso. Nares anteriores tubulosæ, posteriores modo margine cutaneo prominente cinctæ. Maxilla inferior superiori brevior, ferme horizontalis. Dentes maxillarum numerosi, multiseriati, trilaciniati, lacinia intermedia lateralibus angulariter protensis multo majore. Diameter oculi longitudinalis vix sextam longitudinis capitis partem explet, tertiam vero latitudinis frontis inter oculos partem æquat aut superat. Spatium a margine oculi posteriori ad aperturam branchialem latitudine frontis inter oculos aliquanto longius. Discus ventralis suborbicularis, decimam fere longitudinis piscis partem explens. Pinna caudalis haud acuminata, cum pinna dorsali et anali connata sed ad basin modo, octavam ferme explens longitudinis partem."

Anatomy.

Skeleton. — The amount of ossification in this species is less than in such as L. Agassizii or L. mucosus. The skull is more nearly quadrate in transsection; it is higher at the occiput and descends more to the ethmoid. The forehead is broader and the frontal ridge less crooked. There is also a marked difference in the suborbitals; the posterior process in L. major is

nearly straight, and is so short that its length is only about one third of the distance from its anterior extremity to the forward end of the chain, and it rises backward to meet the preoperculum. The latter is less expanded in the upper limb than in the other species; the hinder prolongation of the operculum is more turned upward; the subopercultum is more slender, and its branches form a more acute angle between them; and the interoperculum is more bent upward posteriorly. As on the other species, in the base of the pectoral, scapula, carpals, and coracoid form a series of six bones, each of which is in contact with the clavicula. With the close attachment existing between the inside of the base of the pectoral and the side of the body the motion of the fin is almost entirely confined to the rays, which have sufficient freedom of movement on the edges of the basalia. The postclavicula is very long and slender. In the base of the caudal of the specimen under examination a peculiar feature is to be observed: viewed from the side, the posterior vertebral segment bears some likeness to the end of the column as shown in Figure 4 of Plate XII., except that, instead of rays passing from the lower edge of the strong backward and upward directed spine-like termination, there are two thin plates which widen backward toward their subtruncate hinder margins, on which the caudal rays are joined. Both of the plates pass from the lower edge of the so called spine, which ends in the superior hinder angle of the upper plate. An embryonic simulation is brought about by this spine and the greater length of the upper plate.

Viscera. — There is a partial division of the liver into three lobes. The greater portion lies to the left side, and has the appearance of being two lobes, the lower longer, broader, and rounded posteriorly, the upper shorter, narrower, and more pointed. A third portion lies toward the right; it is the shortest, and is sinuate on the hind border. The gall bladder is small, elongate, and empties into the intestine a short distance below the cæca. The stomach is shaped a little like a "Dutchman's pipe"; the cardiac portion (bowl) is larger and twice as long as the pyloric. Half of the cardiac portion, thin-walled and darker colored, is a mere receptacle for the food; in the posterior half, in which the digestive function resides, the walls suddenly thicken and change in color, becoming white, like the pyloric region. There is no constriction, as if the anterior part were a continuation of the esophagus, as might be expected between two sections so different in thickness of wall and in color. The pyloric portion is only about half as long

as the other. There are twenty-six stout and pointed cæca. The length of the intestine is about two thirds of the entire length of the specimen; the rectum is the wider fourth of the intestine. A worm and some crustacea were found in the stomach, but nothing could be seen that resembled vegetable matter. The ovaries lie behind the middle of the chamber; they unite posteriorly. Forward the kidneys are larger, near the middle of the cavity they coalesce. The bladder is small and simple.

Brain. — The brain is narrow and long. Compared with that of L. pulchellus, Plate VIII. Fig. 4, the olfactory nerves are longer and the hemispheres smaller. In C. major the optic lobes are small; they are equal in size to the cerebellum, and larger than the hemispheres. At each side of the cerebellum a rather wide margin of the brain is exposed, and a very little of the sinus is covered; behind the sinus are two prominent lobes, very much as in L. pulchellus.

Careproctus gelatinosus.

Cyclopterus gelatinosus Pall., 1769, Spicil. Zool., VII. 19, tab. iii. fig. 1, Anat. fig. 2–6, — 1831, Zoogr. Ross.-Asiat., III. 74; Bonnat., 1788, Ichthyol., 28; Walb., 1792, Art. Gen. Pisc., 488; LaC., 1800, Hist. Poiss., II. 62; Bl. Schn., 1801, Syst., 199; Sonn., 1803, Hist. Poiss., V. 262; Shaw, 1804, Gen. Zoöl., V. 293; Turton, 1806, Syst. Nat. Linn., I. 906.

Liparis gelatinosus Cuv., 1817, R. An., II. 227, — 1829, R. An., II. 346, — 1836, R. An., I. 573, — 1836–50, R. An., ed. ill., 311; Wilson, 1838, Ichth. in Encycl. Brit.; Stor., 1846, Synops. Fish. N. Amer., 483; Gthr., 1861, Cat., III. 163; Gill, 1861, Cat. Fish. E. Coast U. S., 47; Coll., 1880, Norsk. Nord.-Exp., Fiske.

Careproctus gelatinosus Kröy., 1862, Nat. Tidsskr., 3 R, 1 B, 1861–63, 251; J. & G., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 740; Jor. 1887, Rep. U. S. F. Comm., 1885, 903.

Careproctus spectrum Bean, 1890, Pr. U. S. Mus., XIII. 40.

D. 50+; 45 (Pallas). D. 57; A. 47 (Bean).

"Magnitudo sesquipedalis; forma gracillima inter congeneres. Corpus oblongum, compressum, versus caput crassiusculum, postice sensim adtenuatum, compressius et planilaterum. Cutis mollissima, alepidota, glabra. Substantia totius piscis subdiaphana, mollissima, fluxa, iners, levissimo tactu, vel concussione, tota gelatinæ instar contremiscens. Caput crassum, subquadratulum, depressius, vertice planiusculo, ad orbitas convexo; versus nares sensim declivi. Orbitæ oculique cute communi, sed adtenuatiore obducta. Irides livido-virescentes, circulo cœrulescente cinctæ. Pupillæ axis sursum directa. Nares inter oris marginem et oculos mediæ, simplices, tubulo cutaceo, arrecto, 1 lin. longitudine, prominentes, limboque rubentes. Inter nares et labiorum marginem utrinque pori duo, per quos immissus

flatus ad labia superiora pertingit, quæ poris similibus, denis cribrata sunt. Decem alii habentur ab angulo oris versus valvam branchialem. Flatus per nares immissus cutem capitis instar utris extendit. Labia duplicata, crassa, carnosa; interiora retractilia, ad angulos subappendiculata. Maxillæ utriusque limbus interius scaber. Os sursum dehiscens, fere ut in *Cycl. ventricoso* vel *Uranoscopo*, sed inferiore maxilla minus producta. Linguæ vix vestigium distinctum in scapo branchiarum comparet. Arcus palati asper ad labium; tubercula aspera in fauce quaterna, nempe duo palati, totidemque in branchiarum trunco; quorum priora mobilia, majora et ovalia, inferiora oblonga. Branchiæ pro mole piscis parvæ, utrinque quaternæ: arcu cartilagineo, interne tuberculis transversim compressis, scaberrimis, stridentibus dentato. Opercula branchiarum subrhomboidea, cutacea, mollia, cartilaginibus fulta. Membrana branchialis tota connata, radiis, ut in sicco specimine videbatur, septenis. Apertura branchiarum supra ortum pinnarum pectoralium, ovalis. Pinnæ pectorales magnæ, latissimæ, jugulares, aliquot linearum distantia ab oris margine, in ipsa gula incipientes, primo subparallelæ, dehinc operculorum adhesionem usque ad aperturam branchialem cingentes; flaccidæ radiis mollibus, cartilagineis suffultæ, circumscriptione, si expandas, rotundatæ. Radii anteriores sensim breviores et exiliores, tresque vel quatuor primi exilissimi, soluti, cirrhorum vel digitorum instar ante pinnam propendent. In universum radii circiter 30. Pinna dorsalis et ani paulo pone medium corporis incipiunt carnosæ mollibus radiis infirmæ, atroviolaceæ, longitudinaliter decurrentes usque ad pinnam caudæ sexradiatam. Dorsalis radii plus quam 50. P. ani circiter 45. quantum in siccato pisce video. Acetabulum jugulare, inter pinnas pectorales, sub gula, ante anum positum, minutum, papilliforme, totumque molle, intus cartilagine bilamellata, a gula descendente suffultum. Anus in ima ventris carina, prope acetabulum, in medio pariter inter pinnas pectorales spatio, prominens, orificio antrorsum spectante. Linea lateralis, ut congeneribus omnibus, nulla. Color exalbidus, rosea rubedine suffusus; in pinnis longitudinalibus violascens. Membrana branchiales cameras intus vestiens atro-purpurascit.

"Longitudo tota, ab apice labii superioris ad extremam caudam 1.′ 6.″ 4.‴ Ab apice labii, usque ad initium pinnæ dorsi 10.″, usque ad anum 1.″ 8.‴"

Hab. — Peter and Paul's Harbor.

The above is from the original description.

In the Zoographia, Pallas gives the following additional particulars: —

"In alto Oceani orientalis, nec non in sinubus et recessibus maris vivit,

nec raro procellis egeritur. Iners et molle corpus, fere Medusarum consistentia, ut mirum sit adeo tenerum et satis magnum (sæpe ulnare) corpus in adeo tempestuoso salo resistere posse. Virosi aliquid videtur in se habere, nam non solum homines hunc piscem nauseant; sed ipsi familici Camtschadalorum canes, quibus teterrima quæque in cibum cedunt, objectam hanc offam aversantur. Hunc piscem etiam in mari albo et Oceano boreo interdum observari a fide dignis hominibus accepi."

Careproctus Reinhardi.

Liparis glutinosus Reinh., 1843, Overs. Kgl. Danske Vid. Selsk. Forh., 1842, p. 82.

Liparis gelatinosus Reinh., 1843, Overs. K. D. Vid. Selsk. Forh., p. lxxvii, pl. x., — 1844, Isis von Oken, p. 819; Pet., 1874, Die zweite Deutsche Nordpolfahrt, II. 171 (a mixture of several species), pl. 1, fig. 2.

Liparis Reinhardi Kröy., 1862, Nat. Tidsskr. (3), I. pt. 2, p. 252 (sep. p. 20); Lütk., 1887, Dijmphna-Togtets zool.-botan. Udbytte, Kara-Havets Fiske, 139, 505.

Careproctus Reinhardi Kröy., 1862, Nat. Tidsskr. (3), I. 257 (sep. p. 25); Gill, 1864, Pr. Phil. Ac., 194, — 1873, Cat. Fish. E. C. N. Amer., 21, — 1891, Pr. U. S. Mus., XIII. 373; Coll., 1880, Norsk. Nord.-Exp., Fiske, 57, pl. ii. fig. 15, 16, — 1880, Vid.-Selsk. Forh. Chr'a, No. 8; J. & G., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 957, Bean, 1884, Rep. U. S. F. Comm., 1882, 341, St., 1886, Jan Meyen Exp., III. 107; Jor., 1887, Rep. U. S. F. Comm., 1885, 903.

Liparis ranula Goode & Bean, 1880, Pr. U. S. Mus., II. 46; J. & G., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 742; Jor., 1887, Rep. U. S. F. Comm., 1885, 903.

B. 6; D. 54; A. 46; P. 32; C. 11; Vert. 60.

"Color supra fuscus, infra albus, argentatus. Caput quartam longitudinis piscis partem haud prorsus æquans, compressum, duplo altius quam latius, rostro obtuso. Maxilla inferior adscendens, sublongior. Diameter oculi longitudinalis sextam fere explens longitudinis capitis partem dimidiamque frontis inter oculos latitudinem. Longitudo rostri ad oculos, latitudo frontis inter oculos et distantia a margine oculi posteriori ad aperturam branchialem invicem ferme æquales. Dentes simplices, hamati. Discus ventralis minutus, fere rudimentarius (20ies et plus longitudine corporis superatus), sub anteriorem oculi partem positus, minimoque intervallo ab ano diremptus, qui vero a pinna anali remotissimus est (tertia fere longitudinis piscis parte). Cauda elongata, valde acuminata. Pinna dorsalis, analis et caudalis in acumen connatæ." (Kröyer.)

The more important items in the description of *Liparis ranula* are given below; they do not appear to be of sufficient importance to warrant separation as a distinct species from *L. Reinhardi.*

D. 48±; A. 48±; P. 15 + 12 or 13.

Body thick, subcylindrical anteriorly, rapidly tapering to the tail; depth or length of head one fourth of total, without caudal. Skin thick, lax. Head swollen at the nape; depth one sixth of body length; width little greater, twice that of disk; length two and a half times the interorbital distance. Snout broad, about one fourth as long as head. Mouth-cleft not reaching a vertical from orbit; upper jaw the longer. Eye lateral, not interfering with upper profile, about one fourth of head. Nostril near the eye. From snout to first dorsal ray one third, and from snout to first anal ray about two fifths of the length of the body. Origin of anal below eighth ray of dorsal. Disk slightly longer than its distance from the snout, or than its width. Color uniform, whitish.

Hab. — Off Halifax Harbor, in 52 fathoms. Known from the description of Goode and Bean.

From particulars given by Professor Collett we take the following.

Body translucent, jelly-like; skin lax, viscid; teeth simple; ventral disk very small, situated far forward, almost hidden by the anterior portions of the pectorals; vent near the disk, about midway from snout to anal; tail long, slender, tapering to a point, caudal continuous with dorsal and anal; fin-rays soft, slender; pectorals semicircular, below the head, beginning far in front and close together near the symphysis of the lower jaw, first eight or ten rays projecting, larger median portion with short ones, upper elongate; eyes comparatively large, more than one fourth as long as the head, which latter is one fourth to one fifth of the total length. Only one pair of nostrils was detected, and they were not prolonged in tubes.

Color pale reddish gray, or whitish; no bands or marks.

An Arctic and deep-sea form, descending to seven hundred fathoms.

The localities given are Greenland, Jan Mayen, and Beeren Eiland.

If we are correct in supposing the Liparididæ to have originated in the North, and thence to have been distributed through the depths to the far South, it is Careproctus rather than Liparis we should have expected to meet with in the Antarctic regions. There is, however, a possibility that one or more of what have been taken for species of Liparis from the southern localities may yet prove to be founded on young individuals of species of Careproctus.

AMITRINÆ.

PARALIPARIS.

In shape of head and body, in the posterior process of the infraorbital bone, in the arrangement of the teeth, and in the structure of the vertical fins, this genus is much like *Liparis*. The teeth, so far as described, are simple, as in the older individuals of the *Careproctí*. The body is long, slender in the caudal portion, and is covered with a loose, thin skin. The vent is remote from the anal. There are no ventrals. The pectorals are deeply notched or divided. Dorsal and anal are long, and confluent with the caudal. Gills three and a half. Pseudobranchiæ are said to be present in one of the species.

Paraliparis first was ranked as a subgenus of Liparis by Collett, 1878, who described the type species, P. bathybius. In his work on the Fishes of the Norwegian North-Atlantic Expedition, 1880, he discarded the subgenus, placing the species in Liparis. Günther, 1887, in his work on the Deep-Sea Fishes of the Challenger Expeditions, raised Paraliparis to generic rank, and included, with P. bathybius and P. membranaceus, P. liparinus, the type of a genus founded by Goode, 1881, under the name Amitra, which, being preoccupied, had been changed to Monomitra in 1884 by its founder.

Species of this genus have been found in both the Atlantic and the Pacific north of the equator; but, being deep-sea forms, there is no reason we should not expect them at great depths in all the connected waters. In some respects the structure of the Amitrinæ is such as to entitle them to rank as a distinct family, *Amitridæ*.

Paraliparis rosaceus.

Paraliparis rosaceus Gilb., 1890, Pr. U. S. Mus., XIII. 93.

D. 58; A. 53.

"Body slender, covered with lax skin, which invests also the fins. Head small, $5\frac{2}{3}$ in length; depth, $4\frac{3}{4}$. Mouth transverse, nearly horizontal, the maxillary scarcely vertical from front of pupil, equaling length of snout, $3\frac{1}{4}$ in head; eye half interorbital width, 5 in head.

"Teeth in lower jaw pointed, in a single close-set series, their even tips forming an almost uniform cutting edge. Teeth in upper jaw apparently

paved, the jaw presenting a smooth, rounded surface, on which the teeth are little evident, but occasionally present sharp projecting points. Lower jaw included.

"A series of conspicuous mucous pores on snout, mandible, and on preopercle. Gill opening a narrow slit above base of pectorals.

"Pectoral fin divided into two wholly distinct lobes not connected by intervening rays, a space without rays present, equaling diameter of pupil. The lower lobe consists of four rays, the longest three-fifths head, inserted under preopercular margin. The main portion of the fin consists of about fifteen rays and is but slightly longer than the lower lobe; dorsal beginning behind middle of pectorals, its distance from tip of snout $4\frac{1}{6}$ in length; distance of origin of anal from tip of snout equaling one third standard length.

"Vent under base of upper pectoral rays, but wholly behind base of lower lobe of pectorals, its distance from tip of snout equaling length of head, and equaling also its distance from origin of anal. No trace of ventral disk or fins. D. 58; A. 53.

"*Color:* Light rose-red, the fins and head largely jet black. Abdomen behind vent blackish. Peritoneum and lining membranes of mouth and gill-cavity jet black. A single specimen, $5\frac{1}{3}$ inches long, from Station 2919, in 984 fathoms."

Hab. — Off Pacific coast of the United States.

Paraliparis bathybius.

Liparis (*Paraliparis*) *bathybii* Collett, 1878, Vid.-Selsk. Forh. Chr'a, No. 14, p. 32.
Liparis bathybii Coll., 1880, Norske Nord.-Exp., p. 52, pl. ii. fig. 14.
Paraliparis bathybius Gthr., 1887, Challenger Deep-Sea Fishes, p. 68, pl. xii. fig. C; Gill, 1891, Pr. U. S. Mus., XIII. 373.

B. 7 (?6); D. 59; A. 51; P. 13 + 3 (4) + 3; C. 8.

Head short and globular; equal in length to the depth of the body, or to two elevenths of the total length. Orbits large, two sevenths of the length of the head, or three fifths of the interorbital space. Dorsal and anal fins covering two thirds of the caudal. Snout short, little longer than the orbit. In the pectoral the upper portion is separated from the lower by a space occupied by three or four rudimentary rays. Concerning the eyes, the ventral disk, and the position of the vent, nothing is known. Specimen described a female of 208 mm. Color brownish black. (Collett.)

The Challenger specimen was also a female with ova, and measured seven and a half inches in length; it had D. 60, A. 50, P. 12 + 3. Dr. Günther says of it: "Fortunately those parts about which Collett's description leaves us in doubt are well enough preserved to confirm his supposition that this fish is the type of a distinct genus. The ventral disk, or indeed any external trace of ventral fins, is absent, and the lower portion of the pectoral fin is separated from the upper by a smooth space, without any of those intermediate filaments which are shown in Collett's figure. The three lower rays are connected by membrane to their tips, and form a fin by themselves. The posterior part of the vertical fins is also less elevated, the rays being directed more backwards. The vent occupies a similarly advanced position as in *Liparis*."

Collett's type was taken in the open sea west of Beeren Eiland, at a depth of 658 fathoms. The habitat given by Günther is "Knight Errant, Station 8, 1882; depth 640 fathoms."

There are several points in which the figures given by the authors cited do not agree, but their significance can only be determined by comparison of the types, or by more examples. On the Bear Island specimen as figured, the caudal is subtruncate and covered by dorsal and anal for two thirds of its length, the space between the two portions of the pectoral has filamentary rays, the gill opening extends down a little in front of the base of the pectoral, and the distance from the mouth-cleft is greater to the orbit than to the nostril. On the Challenger drawing, the fish has a long pointed tail less than half of which is covered by dorsal and anal, the pectoral filaments are entirely absent, the gill opening does not extend down in front of the pectoral, and the distance from the mouth-cleft to the orbit is much less than to the nostril.

Paraliparis liparinus.

Amitra liparina Goode, 1881, Pr. U. S. Mus., III. 478; J. & G., 1882, Bull. 16 U. S. Mus., 739.
Monomitra liparina Goode, 1884, Pr. U. S. Mus., VI. 109; Bean, 1884, Rep. U. S. F. Comm., 1882, 341; Jor., 1887, Rep. U. S. F. Comm., 1885, 903.
Paraliparis liparinus Günther, 1887, Challenger Reports, XII., Deep-Sea Fishes, p. 68.

D. 67; A. 54; P. 23; C. 6.

Body elongate, compressed posteriorly, very thin at the tail, covered by a thick, lax, slimy skin. Head small, thick, convex between the eyes, length four and one third times its width, three twentieths of the total

length, without caudal. Stout convex, protruding. Mouth under the snout and far back from its tip. Eyes lateral, half as wide as the interorbital area. Nostril in front of the eye. Operculum very small, strap-shaped. Gills three and one half. Pseudobranchiæ present. Teeth weak, paved. The dorsal begins over the end of the pectoral, and the rays and outline, as of the anal, are hardly visible through the skin. The anal begins below the eighth to the tenth dorsal rays. The dorsal and anal rays lie closely connected with those of the caudal, which are larger and extend in a pencil-like point. Ventrals absent. Pectoral broad, lower base almost below posterior margin of orbit, lowest six rays prolonged. The jugular disk cannot be found.

Color yellowish white, dusky toward the tail and blackish upon the anterior part of the head. Abdominal cavity showing black through the skin.

The above is from Goode's description.

Hab. — Atlantic, off Rhode Island, in 487 fathoms.

Attention has been directed by Dr. Günther to the fact that in the species of this genus described by himself and Professor Collett there are no pseudobranchiæ, while in the species characterized above they are said to be present, but that, on account of the close agreement in the majority of essentials, this difference and minor ones cannot be considered sufficient for generic separation.

Paraliparis membranaceus.

Paraliparis membranaceus Günther, 1887, Challenger Reports, XXII., Deep-Sea Fishes, p. 69, pl. xxii. fig. D.

D. ca. 70; A. ca. 70.

This species is known from Dr. Günther's description of a specimen, only 60 mm. in length, of which he says he could not be certain whether it represented a species in which embryonic characters are persistent, or merely an early stage of development.

Head large, compressed, about as high as long. Abdominal cavity very short, black, visible through the integuments. Tail compressed and gradually tapering to a fine point. Integuments colorless, with minute scattered points of pigment. A broad median dorsal fold rises from the top of the snout, and is continued to the extremity of the tail, gradually disappearing as it approaches the caudal fin, which is represented by two or three

extremely fine and rather long terminal filaments. Fin rays begin to be developed in the dorsal above the posterior part of the abdomen, where the fold is highest; the anterior rays are more distinct, the hinder ones crowded and almost indistinguishable. The anal is similar; the fold starts from the vent, opposite the hind margin of the orbit, and the rays from the hinder end of the abdominal cavity, whence the fin continues in the same manner as the dorsal. Pectoral very large, with a very broad base, extending from the upper end of the gill opening forward nearly to the hyoid bone; its principal portion consists of an extremely delicate membrane, in which the rays are visible like fine striæ, and which on its hinder margin is provided with long fringes. The eight lower or anterior rays are quite free, but are not separated by an interspace from the remaining part of the fin. The bones of the head are very thin, forming cavities on the top and the snout. The eye is of moderate size, about two sevenths of the length of the head, a little shorter than the snout, and much less than the width of the interorbital space, which is very convex. Jaws even in front, the maxillary extending nearly to the margin of the orbit. Gill openings closed below, restricted to small slits. Specimen, two and one fourth inches long, obtained off Cape St. Vincent in 400 fathoms. (Günther.)

LITERATURE.

Note. — In making up the synonymy and the bibliographical lists dependence has been entirely placed on the Museum libraries. With few or no exceptions, all of the more important works are included. It is true that extensive additions to these lists might have been made from numerous manuals and other unnoticed publications, but the time and labor thus expended would have been without adequate compensation, since such works ordinarily make no contributions to the literature of the subject beyond the historical item of a mere mention, a notice of which is more often worse than valueless on account of the waste of energy it entails upon the student in his search for information through sending him to a barren source. Viewed in this light, it is a question whether our lists are not already too long.

Pliny, 1553, Historiæ Mundi libri XXXVII.; 1635, The Historie of the World.

Wotton, 1552, De differentiis animalium libri decem.

Belon, 1553, De aquatilibus, Libri duo.

Rondelet, 1554, Libri de Piscibus Marinis.

Salviani, 1554, Aquatilium Animalium Historiæ.

Gesner, 1556, De Piscibus et Aquatilibus omnibus libelli III. novi; 1558, Historiæ Animalium liber IIII., qui est de Piscium et Aquatilium animantium natura, Paralipomena N. & O.; 1620, Hist. Anim., IV.

Bossuet, 1558, De natura aquatilium carmen, etc.

Clusius, 1605, Exoticorum libri decem: Quibus Animalium, Plantarum, Aromatum aliorumque peregrinorum Fructuum historiæ describuntur.

Aldrovandi, 1613, De Piscibus libri V. et de Cetis lib. unus.

Schonevelde, 1624, Ichthyologiæ et nomenclaturæ animalium marinorum.

Jonston, 1649, Historiæ Naturalis de Piscibus et Cetis libri V.

Worm, 1655, Museum wormianum seu historia rerum rariorum.

Merrett, 1667 (and 1704), Pinax rerum naturalium Britannicarum continens vegetabilia, animalia et fossilia in hac insula reperta inchoatus.

Charleton, 1677, Exercitationes de differentiis et nominibus animalium.

Sibbald, 1684, Scotia illustrata.

Willughby, 1686, De Historia Piscium.

Johnson, 1686, Appendix Hist. Pisc. Willughby, 17.

Tyson, 1686, Appendix, Hist. Pisc. Willughby, 25.

Schelhamer, 1707, Anatomes Xiphiæ piscis oceani incolæ cultro anatomico, a. 1704, in Academia Kiloniensi subjecti brevis ennarratio; accedit Lumpi et Ophidii ejusdem generis examen.

Petiver, 1711, Gazophylacii naturæ et artes decades X., 1702–11.

Ray, 1713, Synopsis methodica Piscium.

Ruysch, 1718, Theatrum universale omnium animalium.

Dale, 1732, A Natural History of the Sea Coast and Country about Harwich. Taylor's Hist. and Antiq. of Harwich.

Linné, 1735, Systema Naturæ, ed. 1; 1738, Artedi Syn. Piscium, et Gen. Piscium; 1740, Systema, ed. 2 and ed. 3; 1744, Systema, ed. 4; 1745, Ölandska och Gothländska Resa; 1746, Fauna Succica; 1747, Systema, ed. 5; 1748, Systema, ed. 6 and ed. 7; 1749, Skänska Resa; 1754, Museum Regis Adolphi Friderici; 1756, Systema, ed. 9; 1758, Systema, ed. 10; 1759, Anim. Spec. in Class., Ord., Gen., Spec., Meth. dispos., etc.; 1760, Systema, ed. 11; 1766, Systema, ed. 12; 1767, Systema, ed. 12 (reprint).

Artedi, 1738, Synonymia nominum piscium, et Genera piscium, ed. Linné, and 1792, ed. Walbaum.

Gronow, 1741, Act. Acad. Upsal., N. 8; 1760, Act. Helvet. IV.; 1763, Zoophylacium; 1854, Cat. Fish, ed. Gray.

Egede, 1741, Det gamle Grönlands nye Perlustration eller naturel Historie.

Klein, 1744, Historiæ piscium naturalis, Miss. IV; 1792–93, ed. Walbaum.

Anderson, 1748, Efterretning om Island, Grönland og Strat Davis, etc.

Hanow, 1753, Seltenheiten der Natur u. Oekonomie, nebst deren kurzen Beschr. u. Erörter. 1753–55.

Horrebow, 1753, Zuverlässige Nachrichten von Island.

Pontoppidan, 1754, Versuch einer natürlichen Historie von Norwegen; 1763, Danske Atlas, I.

Nozeman, 1757, Uitgezogte Verhandl., I., bl. 581, Pl. IX. Figs. 3, 4.

Borlase, 1758, The Natural History of Cornwall.

Ström, 1762, Physisk og œconomisk beskrivelse over fogderiet Söndmör, etc.

Schreber, 1763, Linn. Öland. och Gothl. Resa, trans.

Kölreuter, 1764, Descriptio Piscium rariorum e Museo Petropolitano exceptorum, in Nov. Comm. Petropol., IX.

Houttuyn, 1764, Natuurlyke Historie of Uitvoerige Beschryving der Dieren, Planten en Mineraalen, etc.

Wulff, 1765, Ichthyologia, cum Amphibiis regni borussici methodo Linneana disposita.

Leem, 1767, Beskrivelse over Finmarkens Lapper.

Pallas, 1769, Spicilegia Zoologica, VII.; 1831, Zoographia Rosso-Asiatica, etc.

Gouan, 1770, Histoire des Poissons.

Bomare, 1667–70, Den almindelige Naturhistorie, i Form af et Dictionnaire, etc.

Crantz, 1770, Historie von Grönland.

Olafsen & Povelsen, 1772, Rejse igiennem Island Soröe; 1774–75, Reise durch Island.

Beckmann, 1772, Caroli a Linné Systema Naturæ ex editione duodecima in epitomen redactum, etc.

Brunnich, 1772, Zoologiæ fundamenta prælectionibus academicis accommodata.

Lepechin, 1773–74, Novi commentarii academiæ Petropolitanæ, XVIII.

Phipps, 1773, Voyage toward the North Pole.

Müller, P. L. S., 1774 (1773–76), Des Ritters Carl von Linné vollständiges Natursystem nach der zwölften lateinischen Ausgabe, etc.

Ascanius, 1775 (1767–1806), Icones rerum naturalium, ou Figures enluminées d'histoire naturelle du Nord.

Müller, O. F., 1776, Zoologiæ Danicæ Prodromus, seu Animalium Daniæ et Norvegiæ indigenarum characteres, nomina, et synonyma imprimis popularium; 1806, Zoologia Danica seu Animalium Daniæ et Norvegicæ rariorum ac minus notorum descriptiones et historia, IV.

Pennant, 1776 (and 1812), British Zoölogy, Vol. III.; 1785 (and 1792), Arctic Zoölogy, II.

Scopoli, 1777, Introductio ad historiam naturalem sistens genera lapidum, plantarum, et animalium hactenus detecta, caracteribus essentialibus donata in tribus divisa, subinde ad leges naturæ.

Fabricius, 1780, Fauna Groenlandica.

Bloch, 1780, Oeconomische Naturgeschichte in den Preussischen Staaten, besonders der Märkschen und Pommerschen Provinzen (In Skrift Berl. Ges. Nat. Fr., I.); 1784, Oeconomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands, 1782–84, III.; 1785, Naturgeschichte der Ausländischen Fische, I.

Höslin, 1781, Lehr-Buch über das Natur-System, so weit es das Thierreich angehet, I.

Duhamel, 1782 (1769–82), Traité Général des Pèches et Histoire des Poissons qu'elles fournissent, etc., II., IV.

Hermann, 1783, Tabula Affinitatum Animalium.

Mohr, 1786, Forsog til en Islandsk Naturhistorie.

Forster, 1788, Enchiridion historiæ naturali inserviens.

Bonnaterre, 1788, Tableau Encyclopédique et Méthodique des trois Règnes de la Nature. Ichthyologie.

Schneider, 1789, Petri Artedi Synonymia Piscium; 1801, M. E. Blochii Systema Ichthyologiæ Iconibus ex illustrata.

Gmelin, 1789 (1789–93), Linn. Syst. Nat. per Regna tria Naturæ, Sec. Classes, Ordines, Genera, Species; cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Cura Jo. Frid. Gmelin, I.

Walbaum, 1789, Petri Artedi Philosophia Ichthyologica; 1792, Petri Artedi Sueci Genera Piscium; 1793, Jacobi Theodori Kleinii Ichthyologia enodata sive Index Rerum ad Historia Piscium naturalem synonymis recentissimorum systematicorum explicatus.

Shaw & Nodder, 1797, The Naturalist's Miscellany, Vol. IX.

Donndorff, 1798, Zoologische Beiträge zur XIII. Ausgabe des Linneischen Natursystems, III.

Cuvier, 1798, Tableau Élémentaire de l'Histoire Naturelle des Animaux; 1817, Le Règne Animal distribué d'apres son Organisation, etc.; 1829, R. An., ed. 2; 1836, R. An., ed. 3.

Wilhelm, 1779, Unterhaltungen aus der Naturgeschichte, IX.

Heppe, 1800, Abbildung und Beschreibung der Fische (1787–1800).

Retz, 1800, Faunæ Suecicæ a Carolo à Linné.

La Cépède, 1800–1803, Histoire Naturelle des Poissons, II., V.

Georgi, 1801 (1797–1802), Geographisch-physikalische Naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs zur Uebersicht bisheriger Kenntnisse von demselben, VII., Pt. 3.

Castel, 1801, Histoire Naturelle des Poissons, VIII.

Sonnini, 1803, Histoire naturelle, générale et particulière des Poissons.

Shaw, 1804, General Zoölogy, V., Pt. 2.

Turton, 1806, A General System of Nature through the Three Grand Kingdoms, etc. (from Gmelin); 1807, The British Fauna.

Duméril, 1806, Zoologie analytique ou Méthode naturelle de Classification des Animaux, rendue plus facile à l'aide de tableaux synoptiques.

Lamarck, 1809, Philosophie Zoologique.

Froriep & Meckel, 1809–10, Vorlesungen über vergleichende Anatomie von G. Cuvier, C. Duméril und G. T. Duvernoy.

Risso, 1810, Ichthyologie de Nice.

Montague, 1811, An Account of Five rare Species of British Fishes, in Mem. Wern. Soc., I.

Low, 1813, Fauna Orcadensis, or the Natural History of the Quadrupeds, Birds, Reptiles, and Fishes of Orkney and Shetland.

Mitchill, 1815, Transactions of the Literary and Philosophical Society of New York, I.

Rafinesque, 1815, Analyse de la Nature, ou Tableau de l'Univers et des Corps organisés.

Oken, 1816, Lehrbuch der Naturgeschichte, III.; 1833–41, Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände, VI.

Quensel, 1806–25, Svensk Zoologi.
Meckel, 1821–33, System der Vergleichenden Anatomie.
Rosenthal, 1822 (1812–24), Ichthyotomische Tafeln.
Rathke, 1822, Bemerkungen über den Bau des Cyclopterus lumpus, in Meckel's Archiv f. d. Physiol., VII.
Fleming, 1822, Philosophy of Zoölogy; 1828, A History of British Animals.
Hofman, 1823, Tidsskrift für Naturwissenschaften, II.
Couch, 1823, On the Natural History of the Fishes found in Cornwall; 1863, A History of the Fishes of the British Islands, II.
Sabine, 1824, A Supplement to the Appendix of C. Parry's Voyages in 1819-20.
Latreille, 1825, Familles naturelles du Règne Animal.
Von Baer, 1826, Ueber das äussere und innere Skellett. In Meckel's Archiv.
Strack, 1826 and 1834, Naturgeschichte in Bildern mit erläuterndem Text.
Anslijn, 1822–29, Der Systematische Beschrijving der voor uns meest belangrijke Voortbrengsalen uit de drie Rijken der Natuur, IV.
Faber, 1828, Tidsskrift für Naturwissenschaften, V.; 1829, Naturgeschichte der Fische Islands.
Fée, 1830, Linn. Syst. Nat., ed. prim. reed. cur. Fée.
McMurtrie, 1831, Cuvier's Animal Kingdom, II.
Ekström, 1832, En för Skandinaviens Fauna ny Fisk hörande til Artedi slägtet Liparis, in K. Vet. Ak. Handl. Stockh.; 1834, Fiskarne i Mörkö Skärgärd; 1835, Die Fische in den Scheeren von Mörkö. (Creplin Trans.)
Nilsson, 1832, Prodromus Ichthyologiæ Scandinavicæ; 1855, Skand. Fauna, IV.
Smith, 1833, Natural History of the Fishes of Massachusetts, and Observations on Angling.
Griffith, 1834, The Animal Kingdom arranged in Conformity with its Organization by the Baron Cuvier, X.
Jenyns, 1835, A Manual of British Vertebrate Animals.
Kielsen, 1835, Icones Piscium, Indicem Systematicum addidit.
Ross, 1835, Natural History of Ross's Second Voyage in Search of a Northwest Passage.
Richardson, 1836, Fauna Boreali Americana, III.
Kaup, 1836, Das Thierreich, III.
Schinz, 1836, Naturgeschichte und Abbildungen der Fische.
Yarrell, 1836, A History of British Fishes, II. Also ed. 2 and 3.
Templeton, 1837, Charlesworth's Mag. Nat. Hist. (2), I.
Reinhardt, 1837, Overs. af Vidensk. Selsk. Forh., 1835–36, VI.; 1838, Ichthyologiske Bidrag til den Groenlandske Fauna. In Vid. Selsk. Nat. Math. Afh., VII.; 1843, Bemaerkninger over tvende for den grönlandske Fauna nye Fiskearter. In Overs. Kgl. Danske Vid. Selsk. Forh., 1842.
Bonaparte, 1837, A New Systematic Arrangement of Vertebrated Animals; 1840, Systema Vertebratorum; 1845, Specchio Generale dei Sistemi Erpetologico, Anfibiologico ed Ittiologico; 1846, Catalogo Metodico dei Pesci Europei; 1850, Conspectus Systematis Ichthyologicæ.
Fries, 1838, Om Cyclopterus minutus, in K. Akad. Handl. Stockh. Pub. 1839.
Wilson, 1838, Introd. Nat. Hist. Fishes in Encycl. Brit., ed. 7.
Johnston, 1838, Berwick Nat. Club, I.
Parnell, 1838, Prize Essay on the Fishes of the District of the Firth of Forth; 1838, History of the Fishes of the River Forth in Scotland. Also in Mem. Wern. Soc., VII.
Swainson, 1838, The Natural History of Fishes, Amphibians, and Reptiles, or Monocardian Animals, I. and II.
Schagerström, 1838, Vet. Akad. Handl.
Lay, Bennett, & Collie, 1839, Zoölogy of Captain Beechey's Voyage, Fishes.

Storer, 1839, Fishes of Massachusetts; 1846, A Synopsis of the Fishes of North America, in Mem. Amer. Acad. Arts and Sci., II.; 1867, A History of the Fishes of Mass., also in Mem. Amer. Acad., V.

Schilling, 1839, Ausfuhrliche Naturgeschichte der Fische und der wirbellosen Thiere in systematischer Ordnung mit vielen Abbildungen, III.

Gmelin, 1839, Gemeinnützige systematische Naturgeschichte der Fische (ed. 1, 1818).

Thompson, 1839, Charlesworth's Mag. Nat. Hist., III.; also in Isis, 1844, and, 1840, in Ann. Mag. Nat. Hist., V.

Valenciennes, 1840, Le Règne Animal de Cuvier, ed. illustr.

Selys-Longchamps, 1842, Faune Belge, I.

De Kay, 1842, The Zoölogy of New York, IV.

MacLeay, 1842, On the Natural Arrangement of Fishes, in Ann. Mag. Nat. Hist., No. 57.

Müller, J., 1843, Beiträge zur Kenntniss der natürlichen Familien der Fische, in Wiegm. Arch., IX.; 1844, Abbh. d. Berl. Akad. Wiss.; 1846, "Ueber den Bau und die Grenzen der Ganoiden und über das natürliche System der Fische."

Düben & Koren, 1844, Ichthyologische Bidrag, in K. Vet. Akad. Handl. Pub. 1845.

Guerin-Méneville, 1844 (1826–44), Icon. du Règne Animal de G. Cuvier, Poissons.

Kröyer, 1838–53, Danmarks Fiske, II.; 1847, Zool. du Voyage scientifique en Scandinavie, etc.; 1847, Naturhistorisk Tidsskrift (2), II. pt. 3; 1862, Nogle Bidrag til Nordisk Ichthyologi, in Nat. Tidsskr. (3), I.

Girgensohn, 1846, Anat. und Physiol. des Fischnervensystems. In Mem. Acad. St. Petersburg, V.

Owen, 1846, Lectures on the Comparative Anatomy and Physiology of the Vertebrated Animals, I.; 1866, Anat. Vert., I.

Gaimard, 1851, Voyage en Islande et au Groenland.

White, 1851, List of British Fish, with Synonyma.

Hamilton, 1854, British Fishes, II.

Siebold & Stannius, 1854, Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere, ed. 2.

Ayres, 1855, Proc. Cal. Acad. Sci., I.; 1873, Reprint Proc. Cal. Acad., I.

Hoeven, J. van der, 1855, Handboek der Dierkunde, II.; 1858, Handbook of Zoölogy, II.

Thompson, 1856, The Natural History of Ireland, IV.

Duméril, 1856, Ichthyologie Analytique.

Fries och Ekström, 1857, Skandinaviens Fiskar (1836–57).

Girard, 1859, Report of Pacific Railroad Exploration, X.

Bleeker, 1859, Enumeratio Specierum Piscium hucusque in Archipelagico Indico observatorum.

Lütken, 1860, Nogle Bemaerkninger om Liparis lineatus (in Nat. Foren. Vid. Medd.); 1862, I Anledning af Hr. Professor H. Kröyer's Kritik af mine Bemaerkninger om *Liparis lineatus* (Nat. For. Vid. Medd. 1861); 1865, Bidrag til Danmarks Fiskefauna (Vid. Medd. Nat. For. Kbh.); 1887, Nogle almindelige Bemaerkninger om de Nordiske Liparider (Dijmphna-Togtets Zoologisk-botanisk Udbytte).

Günther, 1861, Cat. Fish. Brit. Mus., III.; 1877, Proc. Zoöl. Soc. Lond.; 1880, An Introduction to the Study of Fishes; 1882, Pr. R. Soc. Edinb., XI.; 1887, Deep-Sea Fishes, in Challenger Report, XX.

Gill, 1861, Catalogue of the Fishes of the East Coast of North America; 1864, Synopsis of the Cyclopteroids of Eastern North America (in Pr. Phil. Ac.); 1865, Synopsis of the Fishes of the Gulf of St. Lawrence and Bay of Fundy (in Canadian Naturalist, Aug.); 1872, Arrangement of the Families of Fishes; 1873, Cat. Fish. E. C. N. Amer.; 1889, Pr. U. S. Mus., V. 589; 1891, Pr. U. S. Mus., XIII.

Schlegel, 1862, Natuurlijke Historie van Nederland. De Dieren van Nederland. Visschen.

Fortin, 1863, Rep. Com. Crown Lands of Canada.

Malmgren, 1863, Kritisk Öfversigt af Finlands Fisk-Fauna; 1864, Wiegm. Archiv; 1864, Om Spetsbergens Fisk-fauna, Öfvers af K. Vet. Akad. Förh., No. 10.

Malm, 1865, Förh. Vid. Skand. Naturf., 9 Möte; 1877, Göteborgs och Bohusläns Fauna, Ryggradsdjuren.

Knight, 1866, Fishes of Nova Scotia.

Lindström, 1867, Om Gotlands Fiskar, in Berättelse om Gotlands Län Hushälnings-Sällskaps werksomhet är 1866.

Smith, 1867, Pr. R. Phys. Soc. Edinb., 1865–66.

Van Beneden, 1870, Les Poissons des côtes de Belgique, leurs parasites et leurs commensaux. Also in Mem. Acad. R. Belg., XXXVIII.

Fitzinger, 1873, Versuch einer natürlichen Classification der Fische, in Sitzb. Akad. Wien, LXVII.

Putnam, 1873, Proc. Bost. Nat. Hist. Soc., XVI.; 1874, Pr. Amer. Assoc. for Adv. of Sci.

Peters, 1874, Säugethiere und Fische, in die Zweite Deutsche Nordpolarfahrt, II.

Collett, 1875, Norges Fiske, med Bemaerkninger om deres Udbredelse; 1878, Forh. Vid. Selsk. Chr'a, No. 14; 1879, Medd. om Norges Fiske i Aarene 1875–78, in Vid. Selsk. Forh. Chr'a, No. 1; 1880, Norske Nordhavs-Expedition, Fiske; 1880, Om to for Norges Fauna nye Dybvandsfiske, in Vid. Selsk. Forh., No. 8.

Steindachner, 1875, Ichthyologische Beiträge, III., in Sitzb. Akad. Wien, LXXII.; 1886, Fische von Jan Meyen, in Jan Meyen Exp. Report, III.

McIntosh, 1875, Marine Invertebrata and Fishes of St. Andrews.

Wiebken & Greve, 1876, Die Wirbelthiere Oldenburgs.

Hilgendorf, 1878, Sitzungs-Berichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Winther, 1875–78, Fiskenes Ansigt: En Comparativ-Anatomisk Undersogelse, Nat. Tidsskr., 3 R., X.; 1879, Prodr. ichth. Danicæ marinæ, Nat. Tidsskr., 3 R., 12te Band.

Beck, 1879, Ueber die Haftscheibe der Echeneis remora.

Bean, 1879, Fishes collected in Cumberland Gulf and Disco Bay, Bull. 15 U. S. Mus.; 1884, Rep. U. S. F. Comm., 1882; 1890, New Fishes collected off the Coast of Alaska and the adjacent Region southward, in Pr. U. S. Mus., XIII.

Lenz, Die Fische der Travemünder Bucht, in Circulare des Deutschen Fischvereins, No. 2.

Goode & Bean, 1879, A List of the Fishes of Essex County, including those of Massachusetts Bay, in Bull. Essex Inst., XI.

Grube, 1880, Die Saugscheiben bei Fischen. 57 Jahresber. d. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur.

Moreau, 1881, Poissons de France, III.

Benecke, 1881, Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost und Westpreussen.

Buckland, 1881, A Natural History of British Fishes.

Agassiz, A., 1882, On the Young Stages of Osseous Fishes, Part III., in Proc. Amer. Acad. Arts and Sci., XVII.; 1888, Three Cruises of the United States Coast and Geodetic Survey Steamer "Blake," II.

Mela, 1882, Vertebrata Fennica.

Jordan & Gilbert, 1882, Bull. 16 U. S. Museum.

Hensen, 1883, Ueber das Vorkommen und die Menge der Eier einiger Ostseefische, Vierter Bericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere, in Kiel für die Jahre 1877–81.

Goode, 1884, The Fisheries and Fishery Industries of the United States, I.

Lilljeborg, 1881–84, Sveriges och Norges Fiskar.

Mobius & Heincke, 1884, Die Fische der Ostsee, Vierter Bericht zur wissensch. Unters. deutschen Meere.

Day, 1884, The Fishes of Great Britain and Ireland, I.

Dresel, 1884, Notes on some Greenland Fishes, in Pr. U. S. Mus., VII.

Stuckens, 1884, Bull. Ac. Belg. (3), VIII., On the Myology of the Ventrals.

Niemiec, 1885, Recherches morphol. sur les ventouses dans le règne animal. Recueil Zool. Suisse (1), II.

Hansen, 1885, Zoologia Danica, Fiske.

Claus, 1885, Lehrbuch der Zoologie.

Jordan, 1887, List in Rep. U. S. Fish. Comm. for 1885.

Smith, 1888, Notes on the Habits and Development of the British Species of Liparis, in Pr. Phys. Soc. Edinb., IX.

Vaillant, 1888, Mission Scientifique du Cap Horn, VI.; 1888, Exp. Sci. du Travailleur et Talisman.

Borckert, 1889, Anatomisch-physiologische Untersuchung der Haftscheibe von *Cyclopterus lumpus*, L. Inaug.-Dissert.

Gilbert, 1890, Proc. U. S. Mus., XIII. (Description of *Paraliparis rosaceus*.)

EXPLANATION OF THE PLATES.

NOTE. — Slight differences may be noted in places between the text and some of the figures on the earlier plates. The specimens from which these drawings were made are no longer accessible, and the descriptions are taken from others, which results in bringing individual variations into prominence.

PLATE I.

Liparis Agassizii Putnam.

Fig. 1. A full length view of the side.

Fig. 2. The same specimen as seen in front, with expanded pectorals.

Fig. 3. The left side of the body proper, exposing the tubes of the face, the liver, pyloric cæca, stomach, ovary, and bladder.

PLATE II.

Liparis Agassizii Put.

Fig. 1. Representation of the upper surface, full length.

Fig. 2. Appearance from beneath, showing the disk.

PLATE III.

Liparis Agassizii Put.

Fig. 1. The entire side after the removal of the skin, showing the muscles and the tubes leading to the pores.

Fig. 2. A lateral view of the skeleton.

Fig. 3. The skull as it appears from above.

Fig. 4. The anterior upper portion of the head, exposing the nasal cavity and nostrils.

Fig. 5. One of the teeth.

PLATE IV.

Liparis pulchellus Ayres.

Fig. 1. A complete view of the side.

Fig. 2. Upper surface of the same specimen.

Fig. 3. A drawing of the ventral surface, indicating the disk and pectoral fins.

Fig. 4. A front view.

Fig. 5. A single tooth.

PLATE V.

Liparis mucosus Ayr. Figs. 1 to 5.

Fig. 1. A representation of the entire lateral surface.
Fig. 2. The same individual as seen from above.
Fig. 3. The ventral surface of the same.
Fig. 4. The same, as viewed directly in front.
Fig. 5. A tooth.

Liparis pulchellus Ayr. Figs. 6 to 8.

Fig. 6. The side of a striped specimen.
Fig. 7. A caudal fin, abnormal.
Fig. 8. The gill arches and pharyngeals.

PLATE VI.

Liparis calliodon Pallas. Figs. 1 to 5.

Fig. 1. Lateral aspect.
Fig. 2. A dorsal representation.
Fig. 3. The ventral appearance.
Fig. 4. An anterior view.
Fig. 5. One of the teeth.

Liparis antarctica Put. Figs. 6 to 10.

Fig. 6. As seen from the side.
Fig. 7. The same enlarged.
Fig. 8. The back of the same example.
Fig. 9. The lower aspect.
Fig. 10. A front view of the same individual.

PLATE VII.

Liparis liparis Linné. Figs. 1–5, 21, 22.

Figs. 1–4. Side, back, belly, and front views of the lineated forms.
Fig. 5. One of the teeth.
Figs. 21, 22. Side and back views of a young one of the blotched forms.

Liparis Montagui Donovan. Figs. 6–20.

Fig. 6. A young specimen, natural size.
Figs. 7–10. The same specimen enlarged, from the side, the back, the belly, and the front.
Figs. 11, 12. Side and front views of male.
Figs. 13–15. Side, back, and lower views of female.
Fig. 16. Enlarged view of side of anterior half of female.
Fig. 17. Left side of anterior half of female, showing liver and ovaries.
Fig. 18. Stomach of same, right side.
Fig. 19. Skin of male, showing the papillæ and spines in breeding season.
Fig. 20. One of the teeth.

PLATE VIII.

Cyclopterus lumpus Linné. Figs. 1–3, 15–17.

Figs. 1–3. Brain: Fig. 1, the upper surface; Fig. 2, the side; and Fig. 3, the appearance from beneath.

Figs. 15–17. Pelvis and ventrals, right half; Fig. 15 as seen from above, Fig. 16 from the outer side, and Fig. 17 from beneath.

Liparis pulchellus Ayr. Figs. 4–7, 12–14.

Figs. 4–6. Brain. Fig. 4 a dorsal, Fig. 5 a lateral, and Fig. 6 a ventral view.

Fig. 7. Otoliths.

Figs. 12–14. Pelvis and ventrals; Fig. 12 the dorsal, Fig. 13 the lateral (right side), and Fig. 14 the ventral aspect.

Liparis Montagui Don. Figs. 8–11.

Fig. 8. Otoliths.

Figs. 9–11. Brain; Fig. 9 upper, Fig. 10 lateral, and Fig. 11 lower surface.

PLATE IX.

Figs. 1, 4–8. *Liparis mucosus* Ayr. Fig. 1, a side view of the skull; Figs. 4 and 5, irregular teeth; Fig. 6, operculum; Fig. 7, suboperculum; Fig. 8, interoperculum.

Fig. 2. *Cyclopterus lumpus.* Side of the skull.

Fig. 3. *Cottus octodecimspinosus* Mitch. Skull from the side.

PLATE X.

Fig. A. *Liparis mucosus.* Skull with bones in outline.

Fig. B. *Cyclopterus lumpus.* Skull with bones in outline.

Fig. C. *Cottus groenlandicus* C. & V. Skull with bones in outline.

The numbers on the different bones are those used by Cuvier and Günther. 1, Frontal; 2, Prefrontal; 3, Ethmoid; 8, Supraoccipital; 17, Intermaxillary; 18, Maxillary; 19, Suborbitals; 20, Turbinal; 22, Palatine; 23, Hyomandibular; 24, Pterygoid; 25, Entopterygoid; 26, Quadrate; 27, Pretympanic; 28, Operculum; 29, Stylohyal; 30, Preoperculum; 31, Symplectic; 32, Suboperculum; 33, Interoperculum; 34, Dentary; 35, Articular; 36, Angular; 37, Epihyal; 38, Ceratohyal; 39, Basihyal; 42, Urohyal; 43, Branchiostegal rays; 46, Posttemporal; 47, Supraclavicula.

PLATE XI.

Cyclopterus spinosus Müller.

Figs. 1–3. Side, ventral, and front views.

Cyclopteroides gyrinops Garman. Figs. 4–9.

Figs. 4–6. Surfaces: Fig. 4, lateral; Fig. 5, inferior; Fig. 6, anterior.

Figs. 7–9. Viscera: Fig. 7, from below; Fig. 8, from above; Fig. 9, from the right side, with the esophagus toward the right hand.

PLATE XI. (continued.)

Cyclopterus lumpus Linné.

Fig. 10. Viscera seen from the left side.

The lettering is the same for each of the figures: *a*, anus; *c*, cæca; *e*, esophagus; *i*, intestine; *k*, kidney; *l*, liver; *o*, ovary; *p*, pylorus; *r*, rectum; *s*, stomach; *sp.*, spleen; *u*, end of the ureters in the anal papilla.

PLATE XII.

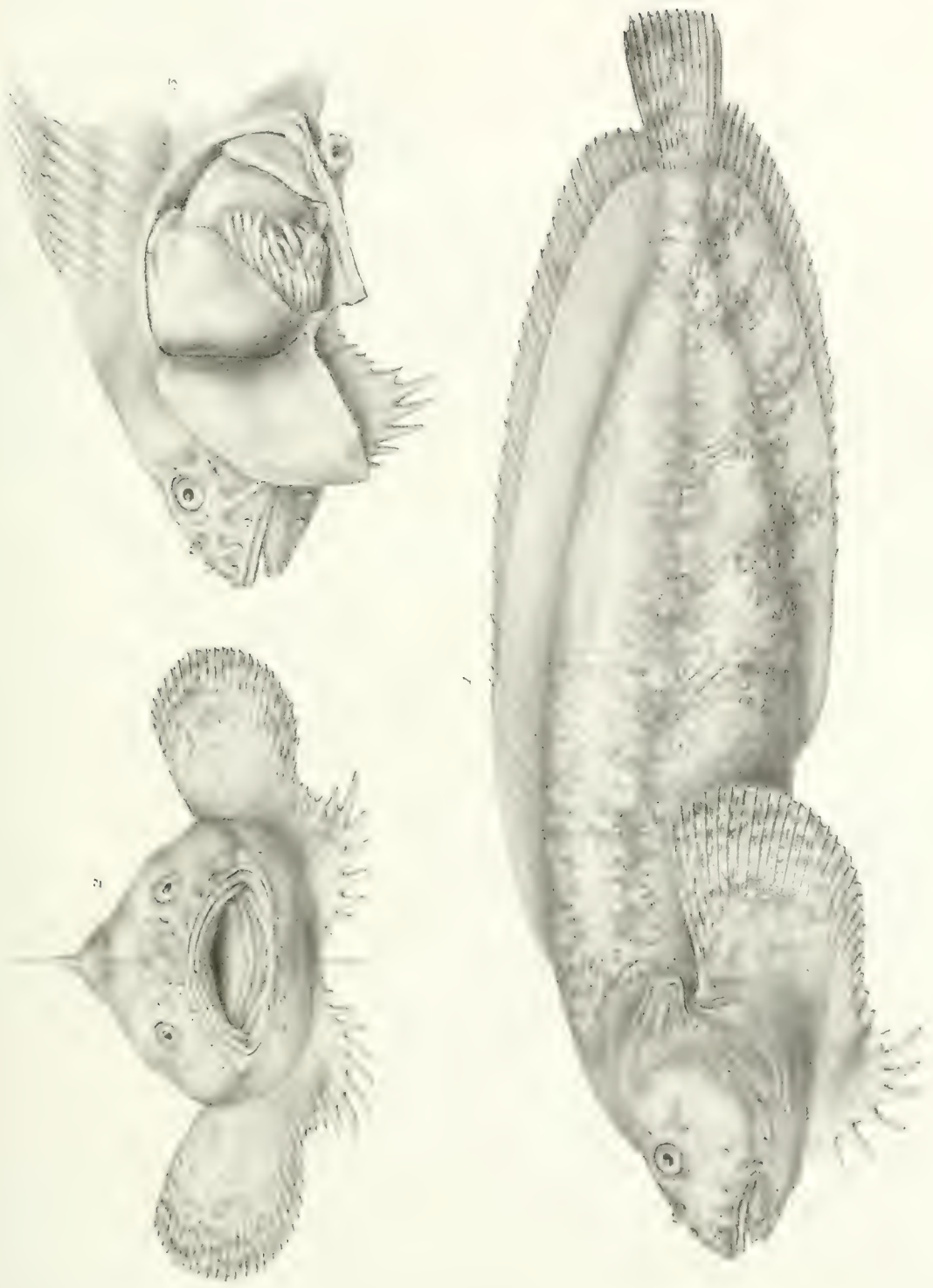
Cyclopterus lumpus Linn.

The Figures in this and the following Plate are from the original drawings prepared by Prof. Alexander Agassiz for his young stages of Osseous Fishes. Figures 1 and 2 represent the side and back of the youngest specimen. Figures 3, 4, and 5 are lateral views of older ones, up to the time of complete separation of the fins and the appearance of the tubercles.

PLATE XIII.

Cyclopterus lumpus Linn.

Young stages: Figs. 1 and 3, lateral views; Figs. 2 and 4, superior aspects; Fig. 3^a, the spiny protuberances along the vertebral line and upper margin of the anterior dorsal; Fig. 3^b, the largest spiny protuberances of the lateral line; and Fig. 3^c shows the pectorals and ventrals as they appear from beneath.



F. Roetter, Lith. from Nat.

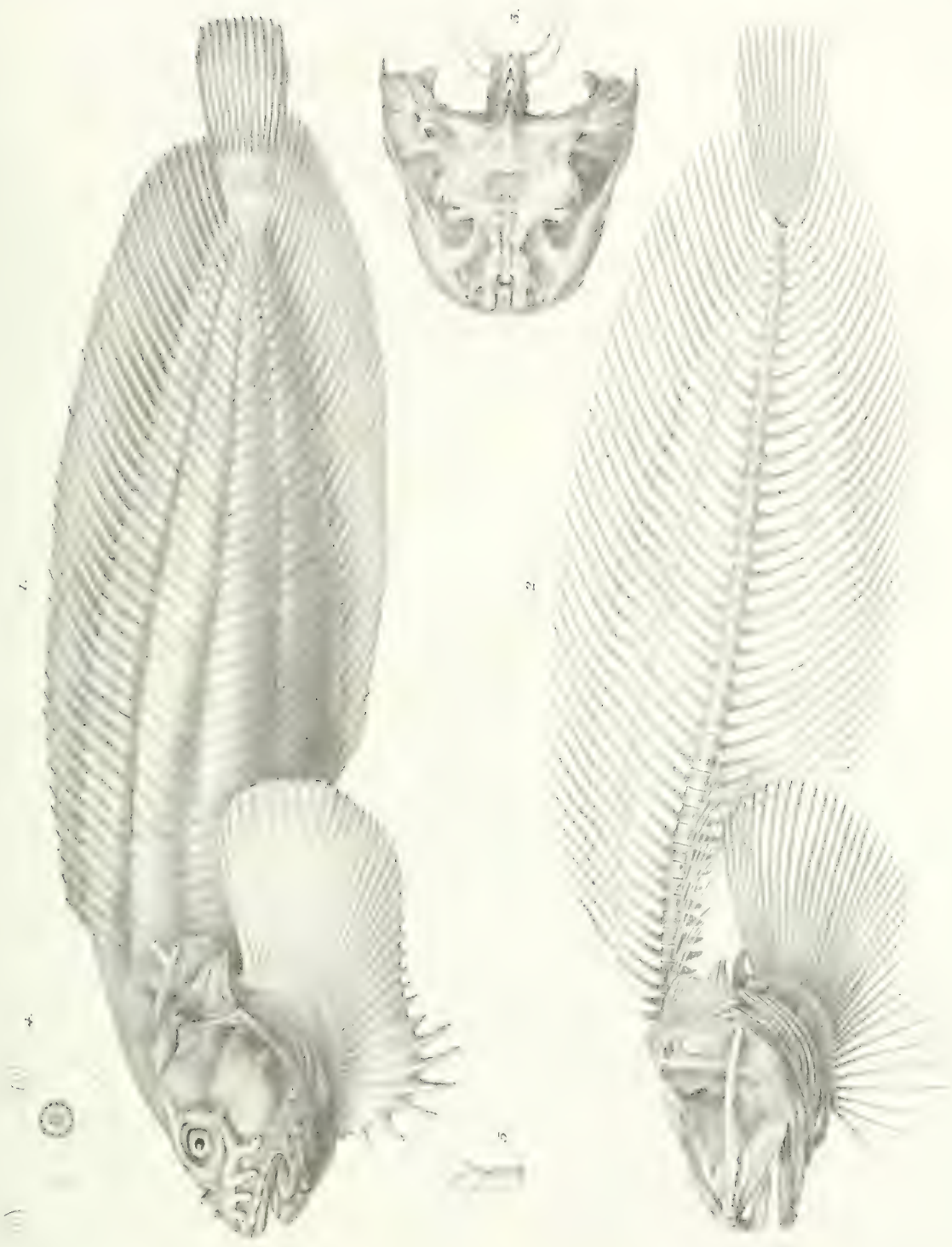
LIPARIS AGASSIZII

Printed by B. Meisel

P. Roetter, Lith. from Nat.

LIPARIS AGASSIZII

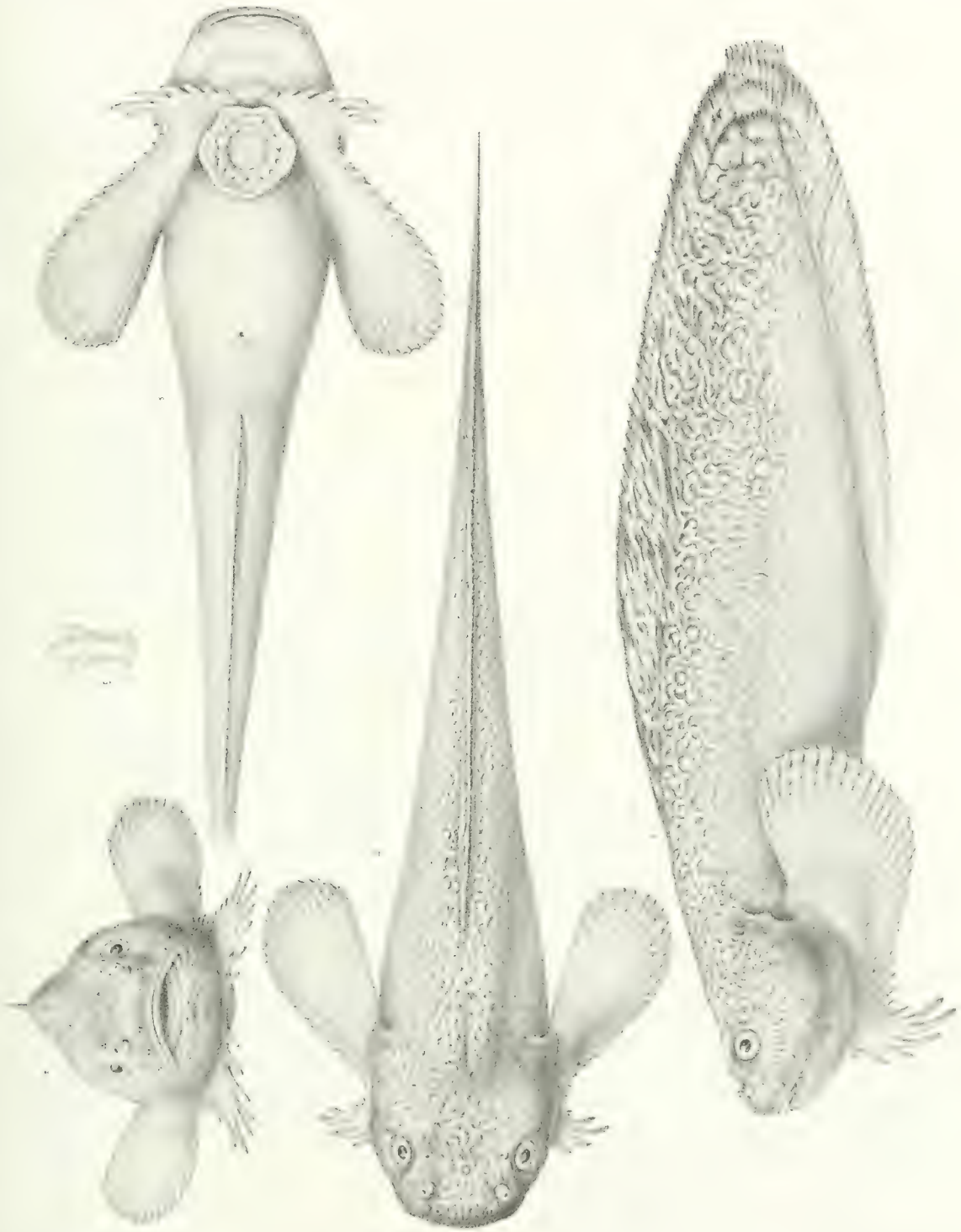
Printed by R. Meisel



P.Roetter Lith.from Nat.

Printed by B.Meisel

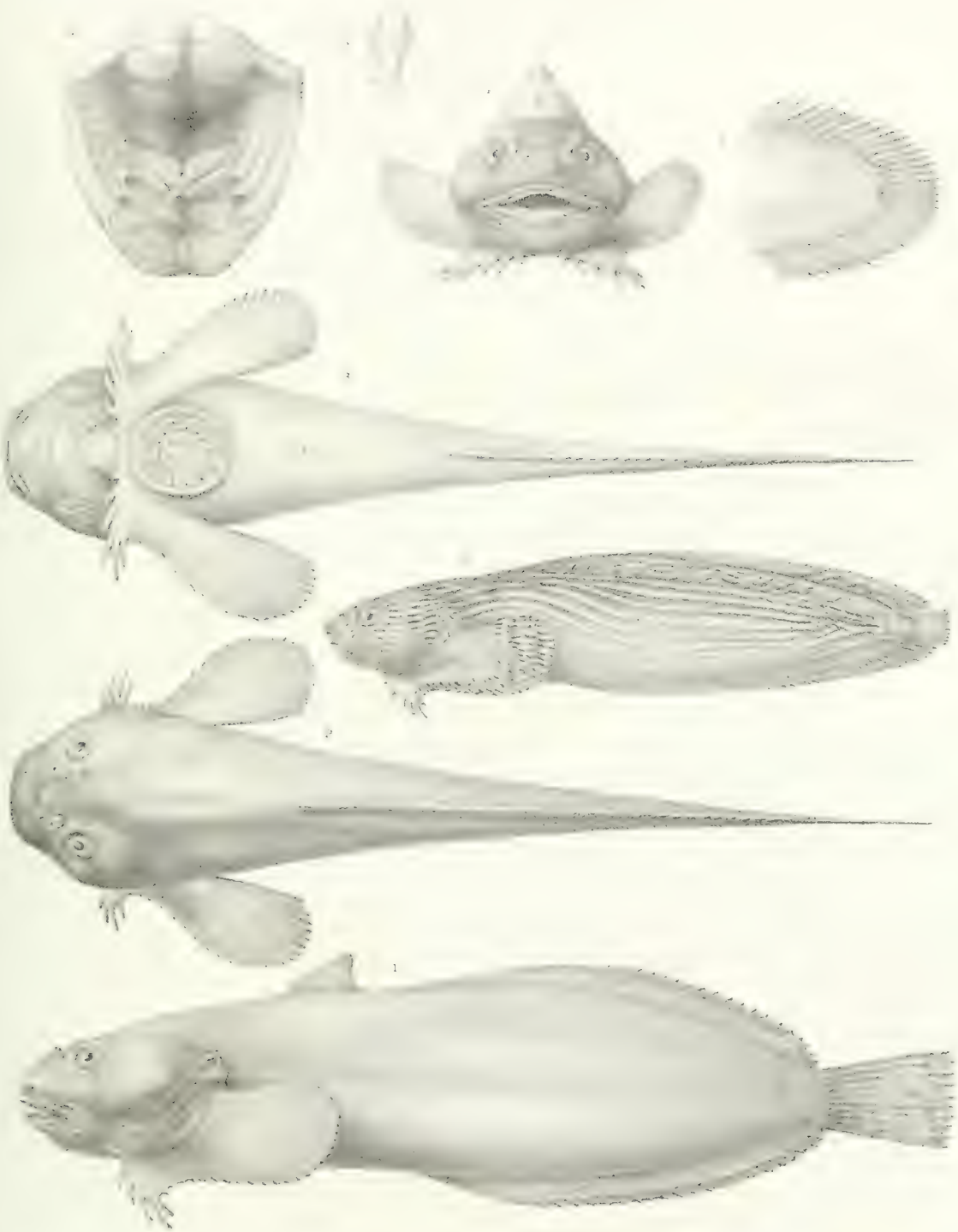
LIPARIS AGASSIZII



P.Boetter Lith. from Nat.

S. PULCHELLUS

Printed by S.M. (r.e.)



P.Roetter Lith from Nat

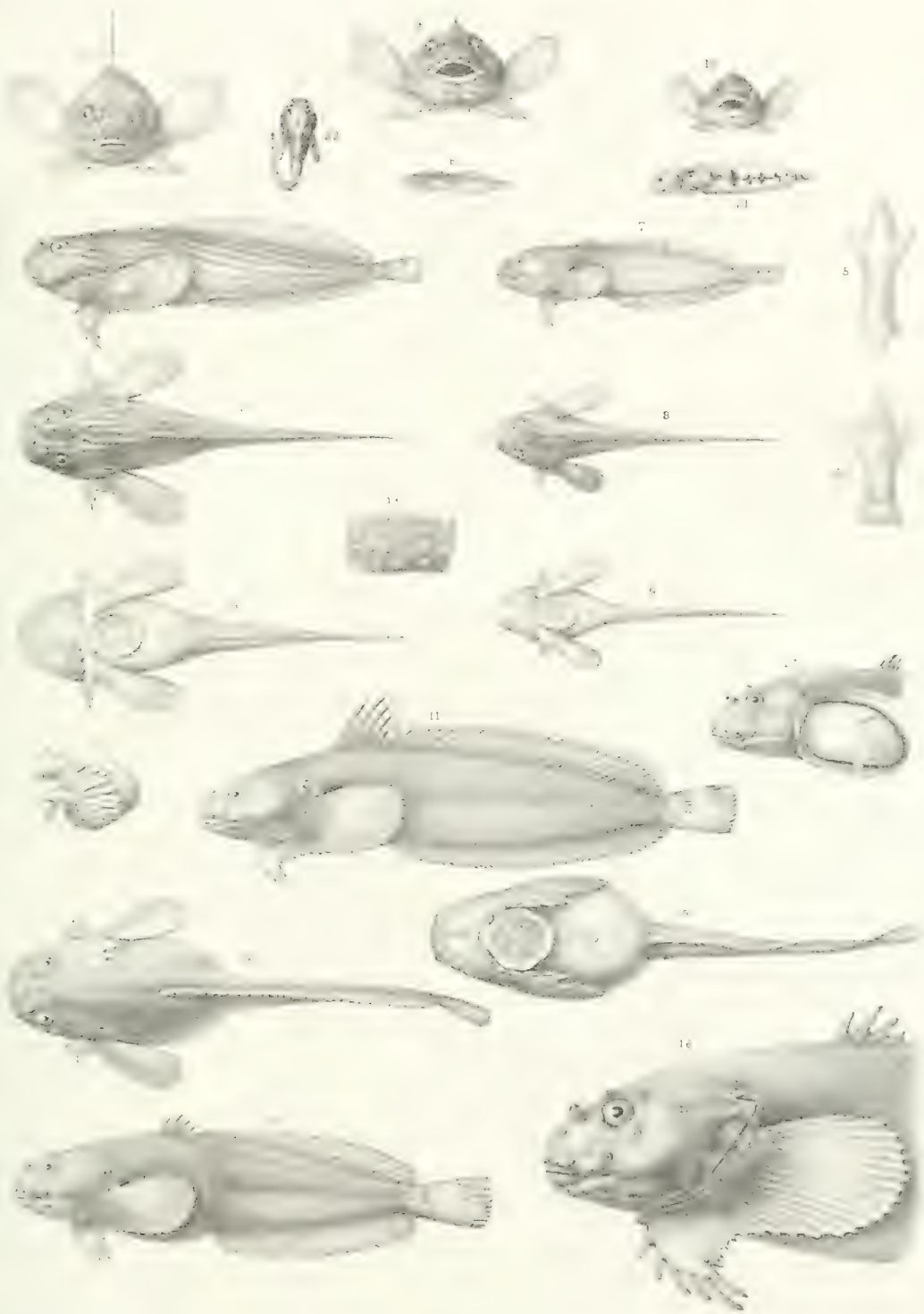
Printed by R.Meisel

1-5 LIPARIS MUCOSUS 6-8. LIPARIS PULCHELLUS

J. Rocttger Lith. fcur Nat.

1-5 LIPARIS CALLIODON 6-10 LIPARIS ANTARCTICA

Printed by R.Meissel

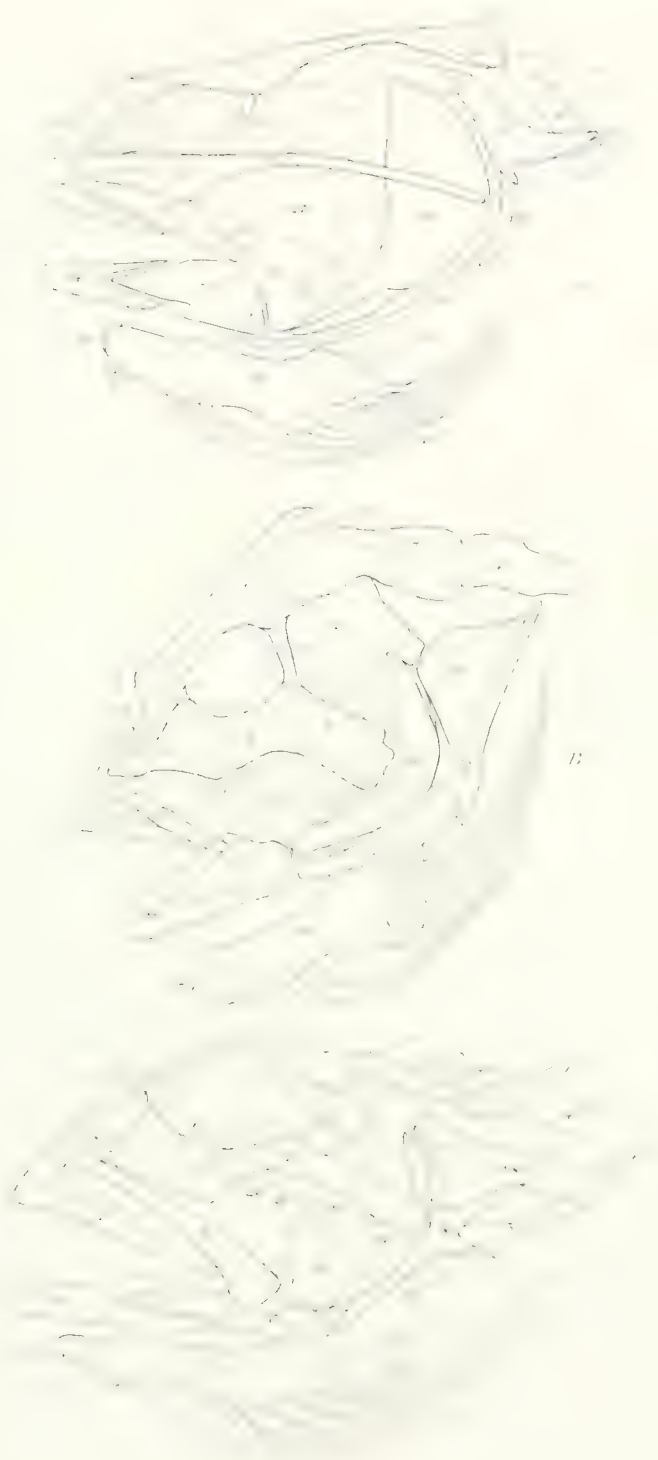


P Roetter Lith from Nat Printed by R Meisel

1-5, 21-22. LIPARIS LIPARIS. 6 20 LIPARIS MONTAGUI

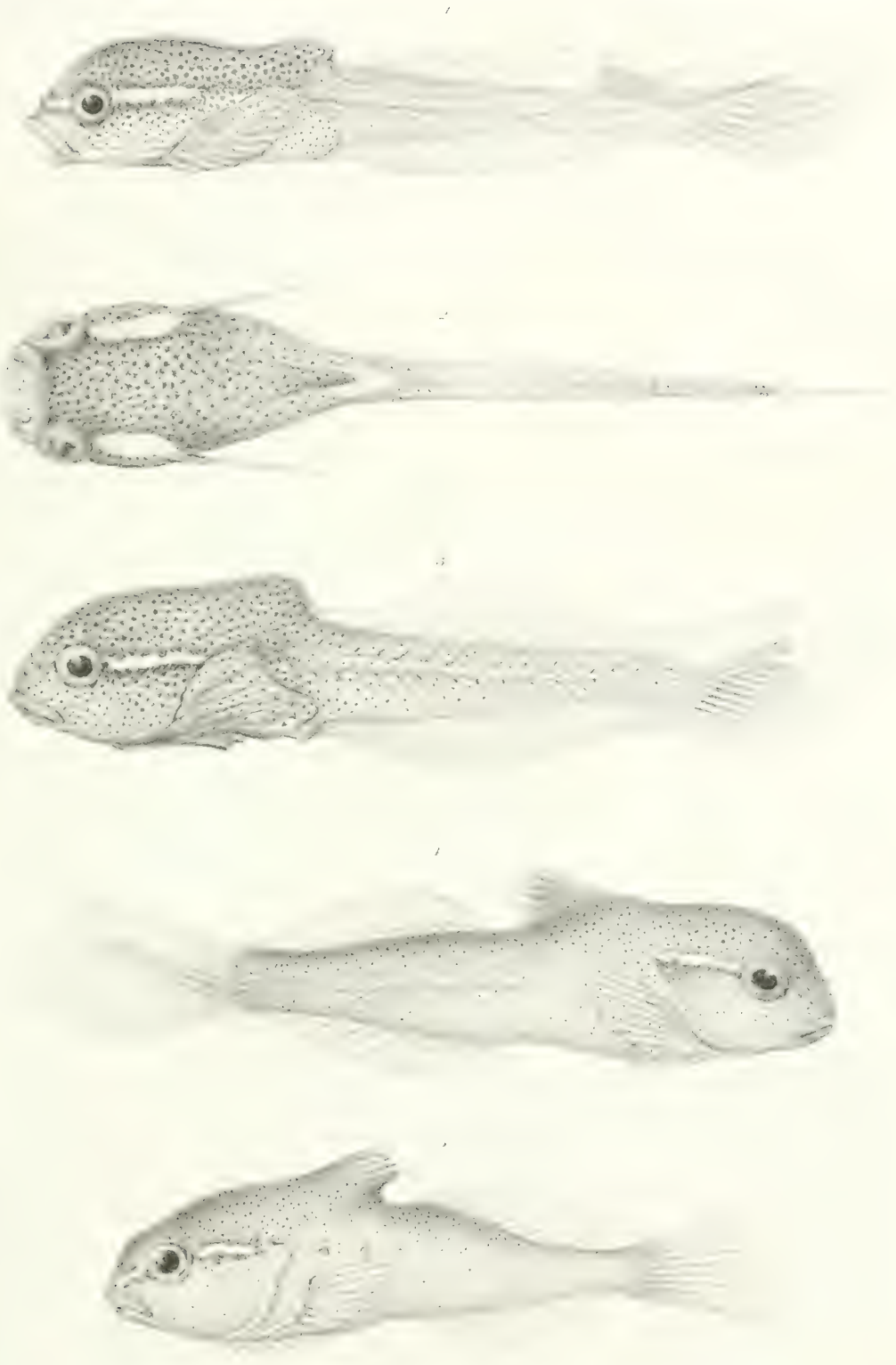
1-3, 15-17. CYCLOPTERUS LUMPUS. 4-7, 12-14. LIPARIS PULCHELLUS. 8-11. LIPARIS MONTAGUI.

1. Liparis mucosus. 2. Cyclopterus lumpus. 3. Cottus octodecimspinosus



A LIPARIS MUCOSUS. B. CYCLOPTERUS LUMPUS. C. COTTUS GROENLANDICUS.

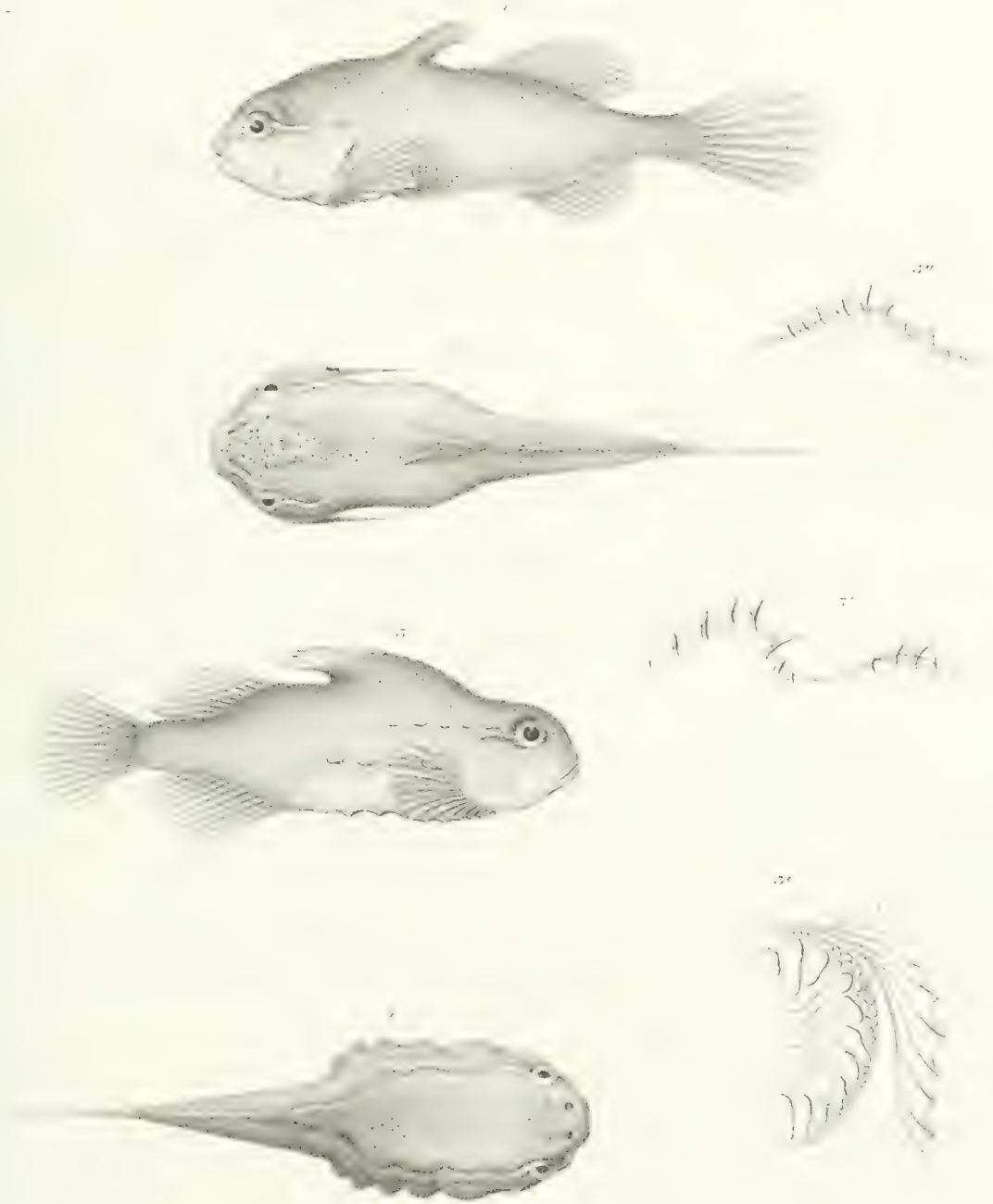
1-3 CYCLOPTERUS SPINOSUS 4-9 CYCLOPTEROIDES GYRINOPS 10 CYCLOPTERUS LUMPUS



A. Agt. del

CYCLOPTERUS LUMPUS

F. Meyer lith.



CYCLOPTERUS LUMPUS

Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy
AT HARVARD COLLEGE.
Vol. XIV. No. 3.

REPORTS

ON THE

RESULTS OF DREDGING,

UNDER THE SUPERVISION OF

ALEXANDER AGASSIZ,

IN THE GULF OF MEXICO (1877–78), IN THE CARIBBEAN SEA (1878–79), AND ALONG THE ATLANTIC COAST OF THE UNITED STATES (1880),

BY THE

U. S. COAST SURVEY STEAMER "BLAKE,"

Lieut.-Com. S. D. Sigsbee, U. S. N., and Commander J. R. Bartlett, U. S. N., Commanding.

XXXIII.

Description des Crustacés de la Famille des Paguriens recueillis pendant l'Expédition. Par Alphonse Milne-Edwards *et* E. L. Bouvier.

[Published by Permission of Carlile P. Patterson and T. C. Mendenhall, Superintendents of the U. S. Coast and Geodetic Survey.]

WITH TWELVE PLATES.

CAMBRIDGE, U.S.A.:
Printed for the Museum.
April, 1893.

TABLE DES MATIÈRES.

	Page
INTRODUCTION	5
TABLEAU DE LA RÉPARTITION BATHYMÉTRIQUE DES ESPÈCES	16
DESCRIPTIONS DES GENRES ET DES ESPÈCES	17–172
Pylocheles	17
P. Agassizii (Pl. I.)	20
Mixtopagurus	23
M. paradoxus (Pl. II.)	24
Parapagurus	26
P. pilosimanus	28
Paguristes	32
P. spinipes (Pl. III. fig. 1–13)	33
P. triangulatus (Pl. IV. fig. 6–12)	40
P. planatus (Pl. IV. fig. 1–5)	43
P. sericeus (Pl. III. fig. 14–22)	46
P. Lymani (Pl. IV. fig. 13–22)	49
P. Sayi (Pl. V. fig. 1–7)	55
Sympagurus	58
S. pictus	60
S. pilimanus (Pl. V. fig. 8–20)	63
S. arcuatus (Pl. V. fig. 21–28)	67
Tomopagurus	70
T. rubropunctatus (Pl. VI. fig. 1–6)	71
Pylopagurus	74
P. discoidalis (Pl. VI. fig. 7–14)	76
P. ungulatus (Pl. VI. fig. 15–18)	80
P. boletifer (Pl. VI. fig. 19–22)	84
P. Alexandri (Pl. VI. fig. 23–26)	87
P. crosus (Pl. VI. fig. 27–30)	89
P. Bartletti (Pl. VII. fig. 1–9)	91
Pylopogarus rosaceus (Pl. VII. fig. 10–17)	97
P. gibbosimanus (Pl. VII. fig. 18–20)	99
Munidopagurus	102
M. macrocheles (Pl. VII. fig. 21–26)	103
Xylopagurus	106
X. rectus (Pl. VIII. fig. 1–13)	108
Spiropagurus	110
S. iris (Pl. VIII. fig. 14–25)	112
S. Caribbensis (Pl. VIII. fig. 26–30)	116
S. dispar? (Pl. IX. fig. 1–6)	118
Anapagurus	119
A. acutus (Pl. IX. fig. 7–13)	120
A. marginatus (Pl. IX. fig. 14–18)	123
Catapagurus	125
C. Sharreri (Pl. IX. fig. 19–24)	127
C. gracilis (Pl. IX. fig. 25–30)	132
C. gracilis, var. *intermedius* (Pl. IX. fig. 31–34)	137
Eupagurus	139
E. Smithii (Pl. X. fig. 1–12)	140
E. Stimpsoni (Pl. X. fig. 13–18)	144
E. dissimilis (Pl. X. fig. 19–25)	146
E.? problematicus (Pl. XI. fig. 1–10)	151
E.? bicristatus (Pl. XI. fig. 11, 12)	154
Clibanarius	156
C. anomalus (Pl. XI. fig. 13–23)	157
Pagurus	161
P. striatus, var. *Petersii* (Pl. XI. fig. 24–35	162
Ostraconotus	167
O. spatulipes (Pl. XII.)	169

INTRODUCTION.

Les Paguriens que nous étudions dans ce travail ont tous été recueillis, à des profondeurs plus ou moins considérables, dans le golfe du Mexique et dans la mer des Antilles.* Cette région est relativement restreinte, mais elle a été explorée avec beaucoup de soins et a fourni des matériaux scientifiques de la plus haute importance. Le groupe des Paguriens est richement représenté dans cette faune des fonds tropicaux; il ne comprend pas moins de 38 espèces dont 33 étaient nouvelles, et ont nécessité la création de 7 genres nouveaux.† Nous ne comptons pas, bien entendu, les formes douteuses, ou représentées par des spécimens incomplets; nous avons dû les laisser à l'écart pour ne pas encombrer les catalogues scientifiques d'espèces insuffisamment déterminées.

Les naturalistes du Challenger ont parcouru la plupart des mers du globe sans recueillir, au moins parmi les Paguriens, des richesses comparables aux nôtres. M. Henderson, qui s'est chargé de leur étude,‡ a décrit ou signalé 50 espèces de ce groupe, sans compter le *Cheiroplatea* (*Pylocheles*) *cenobita* que Spence Bate a rangé à tort parmi les Macroures.§ Mais cet ensemble comprend un grand nombre d'espèces terrestres (*Birgus latro*, divers Cénobites) ou littorales, si bien qu'en réalité les formes des profondeurs sont moins nombreuses que celles recueillies par le Blake et ne renferment pas plus de 21 espèces nouvelles.

L'expédition du Challenger a établi que toutes les mers renferment dans leurs abîmes des types fort différents de ceux qu'on trouve sur les

* Indépendamment des Crustacés recueillis pendant l'expédition du Blake nous avons fait connaître dans ce travail les espèces provenant des recherches de W. Stimpson, et de celles des naturalistes du Hassler.

† L'un de nous a décrit brièvement 16 de ces espèces formant 4 genres nouveaux, dans le Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII. Art. viii., en 1880.

‡ Henderson, Report on the Anomura; Challenger Zool., Vol. XXVII., 1888.

§ Spence-Bate, Report on the Crustacea macrura; Challenger, Zool., Vol. XXIV., 1888.

côtes; celle du Blake, pour sa part, nous montre que ces types peuvent être abondants et très variés dans une aire géographique peu étendue. Ces deux résultats sont intéressants, et laissent entrevoir à la Zoologie un grand nombre de découvertes. En appliquant aux diverses régions maritimes les procédés de recherches méthodiques employés par le Blake, on découvrira certainement une faune des fonds excessivement riche, des formes ancestrales ou de passage très nombreuses, et beaucoup de questions qui restent actuellement sans réponse trouveront leur explication naturelle et définitive dans ces explorations des profondeurs. Les espèces recueillies par le Blake ne sont pas toutes isolément susceptibles d'apporter aujourd'hui la lumière sur les relations que les Paguriens présentent entre eux et avec les autres Crustacés, mais si on les considère dans leur ensemble, elles nous paraissent propres à mettre en évidence un certain nombre de particularités très importantes.

On a cru longtemps que l'adaptation pagurienne était assez uniforme et consistait surtout dans ce fait que l'animal devient asymétrique en abritant son abdomen dans des coquilles, qu'il abandonne pour en choisir de plus grandes à mesure qu'il croît en dimensions. Un petit nombre de Paguriens paraissaient seuls échapper à cette règle : le *Birgus latro* qui se cache dans des trous sur la terre ferme, et certainement aussi les glaucothoés dont la première forme fut signalée par H. Milne-Edwards.

Les dragages du Challenger semblent indiquer une variété d'adaptation plus grande, mais ne l'établissent pas d'une manière péremptoire. Henderson pense que les Tylaspis qui revêtent à un certain degré la forme cancérienne, et les Paguropsis dont l'abdomen présente à droite des appendices impairs, ont probablement choisi pour demeure un autre abri que la coquille des Mollusques univalves, quant au Pylocheles décrit par le même auteur, c'est en réalité un Mixtopagurus, et on peut supposer qu'il cache son abdomen dans une coquille, comme les Paguriens qui appartiennent à ce dernier genre. Les dragages du Challenger, du Travailleur, du Talisman et des premières expéditions américaines avaient également établi que certaines formes des grandes profondeurs, les Parapagurus par exemple, abritent une faible partie de leur abdomen dans une coquille très réduite, qui est bientôt résorbée presque tout entière par les colonies de Zoanthaires qu'elle supporte. Ces Paguriens ne changent pas de coquilles; cette dernière une fois détruite, ils trouvent leur abri dans la colonie protectrice qui croît avec eux, et se plie complètement à toutes leurs exigences vitales. Il en est très

probablement de même pour la plupart des Paguriens dont la coquille primitive est recouverte par une Eponge.

Les animaux recueillis par le Blake mettent en évidence des genres d'adaptation beaucoup plus variés. Les Pylocheles se logent tout entiers dans les trous des pierres, ou dans la cavité centrale des Eponges siliceuses ; pour mieux se rendre invulnérables dans ce gîte, ils ferment très hermétiquement son orifice en rapprochant exactement leurs pinces, et en appuyant contre celles-ci les articles terminaux de leurs pattes ambulatoires antérieures. Les Xylopagurus ont recours à un mode de protection et à un abri différents ; ils habitent des morceaux de bois perforés et y choisissent des chambres droites, ouvertes aux deux bouts ; au lieu d'entrer à reculons dans leur demeure comme les autres Pagures, ils y pénètrent directement, puis en gardent l'orifice antérieur avec leur grande pince, et l'orifice postérieur avec le 6ème segment calcifié de leur abdomen. Les Pylopagurus sont moins différents des autres Crustacés du même groupe et comme eux choisissent pour habitation des coquilles univalves ; mais leur pince droite a subi des transformations remarquables : arrondie ou ovalaire, mais toujours très solide et déprimée sur sa face extérieure, elle se recourbe à angle droit sur le reste de la patte et forme ainsi un opercule qui ferme la coquille quand l'animal se retire à l'intérieur. Les Ostraconotus enfin, répudiant tout abri, ont recours à un mode d'adaptation essentiellement différent ; leur carapace est solidement calcifiée dans toute son étendue, mais leur abdomen, qui est resté mou, s'est réduit à des proportions insignifiantes, et s'aperçoit à peine quand on examine superficiellement l'animal. Au premier abord, ces animaux ressemblent à des Crabes et rappellent les très curieux Porcellanopagurus que M. H. Filhol * a découverts sur les côtes de la Nouvelle-Zélande ; mais si, comme ces derniers, ils dédaignent absolument tout abri, ils sont plus parfaits dans leur genre d'adaptation tout spécial, car ils ont l'abdomen beaucoup plus réduit et ne présentent plus aucune portion membraneuse dans leur céphalothorax.

En présence d'animaux tels que les Ostraconotus, les Porcellanopagurus et même les Tylaspis, qui tous revêtent plus ou moins la forme cancérienne, on est en droit de se demander si les Paguriens ont eu tous pour ancêtres, comme on l'admet aujourd'hui, des Crustacés macroures voisins des Thalassinidés, qui, au lieu de se cacher dans le sable, auraient eu recours à divers autres moyens pour protéger les parties postérieures de leur corps. Il peut se

* H. Filhol, Mission de l'île Campbell, p. 410, Pl. XLIX., 1885.

faire qu'il n'en soit pas ainsi. Le mode d'adaptation des Pylocheles est, comme nous l'avons vu, très caractéristique ; il donne à l'animal une physionomie particulière et le corps se présente d'ailleurs sous une forme symétrique dont les Crustacés paguriens n'offrent pas de nombreux exemples. Des faits adaptatifs absolument identiques, conduisant à un aspect semblable et même à la symétrie à peu près complète du corps, se rencontrent chez des Paguriens tout à fait différents des Pylocheles. Sous le nom de *Cancellus Parfaiti*, nous avons décrit * un Crustacé qui se cache dans les cavités des pierres, ferme l'orifice de ce logis avec ses pinces appliquées l'une contre l'autre, devient à peu près symétrique, enfin revêt les traits si prononcés et si bizarres des Pylocheles. Et pourtant, il n'y a aucune analogie entre ces deux sortes de Crustacés : le Pylocheles a une symétrie primitive et il a conservé cette symétrie en se logeant dans les pierres ; c'est, en un mot, un Macroure symétrique et pourvu de tous ses appendices abdominaux, qui s'est adapté au genre de vie des Paguriens. Le Cancellus, au contraire, est un Clibanarius,† c'est-à-dire un pagurien à coquille, qui, en adoptant le même abri que les Pylocheles, a recouvré presque totalement la symétrie qu'il avait perdue ; c'est le sosie, pour ainsi dire, des Pylocheles ; mais un examen sommaire suffit pour montrer qu'il n'a rien de commun avec ces derniers. Des faits de cette nature ne sont pas sans portée ; si des Paguriens très différents ont pu s'adapter à la même existence, pourquoi des Crustacés de divers groupes n'auraient-ils pas eu recours aux avantages très évidents qu'offre la vie pagurienne ?

Quoiqu'il en soit, on doit reconnaître aujourd'hui que la plupart des Paguriens connus, sinon tous, se rattachent aux Macroures,‡ et que beaucoup d'entre eux ont conservé certains caractères de ces derniers. Les Macroures ont tous une paire de fausses pattes aux six anneaux antérieurs de l'abdomen et beaucoup d'entre eux présentent des branchies à éléments filiformes parfois disposés, comme dans les Thalassinidés du genre Gebia, en quatre rangées longitudinales. Les Paguriens qui présentent encore la totalité ou une partie de ces caractères se rapprochent certainement beaucoup des formes ancestrales du groupe ; ils seront, si l'on veut, plus macroures et moins paguriens que les autres. Ces Crustacés, incomplètement adaptés à leur nouvelle existence ont été recueillis en grand nombre par le Blake : les

* A. Milne-Edwards et E. L. Bouvier, Sur les Paguriens du genre Cancellus (H. Milne-Edwards), Bull. Soc. Phil. de Paris, (8), Vol. III., 1891, p. 66.

† Ou un Pagurien très voisin des Clibanarius.

‡ Aux Macroures intermédiaires entre les Thalassiniens (Axies) et les Astaciens, d'après les remarquables recherches de M. Boas (Studier over Decapodernes Slægtskabsforhold ; Vidensk. Selsk. Skrift. (6) B. 1, No. 2, 1880. Résumé français, p. 200.)

Pylocheles ont conservé toutes leurs fausses pattes abdominales, en même temps que la symétrie primitive ; les Mixtopagurus sont déjà un peu moins symétriques sans avoir perdu néanmoins un seul de leurs appendices abdominaux. Chez tous les autres Paguriens, la symétrie n'existe plus, mais on observe encore un certain nombre de fausses pattes paires dans la partie antérieure de l'abdomen : dans les Paguristes on en trouve deux paires chez le mâle et une chez la femelle, dans les Parapagurus, Sympagurus et Xylopagurus les deux paires persistent chez le mâle, une paire de fausses pattes sexuelles se retrouve seule chez la femelle dans les deux premiers genres, et disparaît même dans le dernier; les mâles de Tomopagurus n'ont plus qu'une paire de fausses pattes sexuelles, cette paire disparaît chez le mâle mais persiste chez les femelles dans les Pylopagurus et se retrouve encore chez les femelles du genre Munidopagurus. Ajoutons que les Pylocheles, Mixtopagurus et Parapagurus ont des branchies quadrisériées et les Paguristes des branchies bisériées, mais à lamelles ordinairement bifides.

Parmi les Paguriens dépourvus de fausses pattes sexuelles paires à l'abdomen, il en est qui se rapprochent beaucoup des précédents en ce sens qu'au lieu d'appendices sexuels, les mâles présentent à droite ou à gauche, un canal déférent qui fait saillie au dehors. Ces Crustacés appartiennent aux trois genres Spiropagurus, Anapagurus et Catapagurus. Ils se rattachent directement aux formes à branchies quadrisériées par l'intermédiaire des Spiropagurus, dont les lamelles branchiales se terminent toutes par deux prolongements filiformes.

Ces considérations vont nous permettre de faire ressortir un fait qui l'emporte de beaucoup en importance sur tous les autres. Parmi les 38 espèces de Paguriens recueillis dans la mer des Antilles à des profondeurs plus ou moins considérables, on trouve que 23 appartiennent au premier des groupes que nous venons de former, et 7 au second. Soit 61 % de Paguriens pourvus d'appendices abdominaux pairs et 18 % d'espèces munies d'un tube sexuel. Toutes ces formes pouvant être considérées comme plus ou moins voisines des formes ancestrales, on voit que près de 80 % des Paguriens des profondeurs rappellent encore, par un certain nombre de caractères, les Crustacés non paguriens qui leur ont donné naissance. Nous ne croyons pas exagérer en disant que le rapport serait pour le moins renversé, si l'on passait des formes du large aux formes côtières, et nous pensons qu'on peut considérer comme parfaitement établie la loi suivante : *La faune pagurienne des profondeurs est surtout constituée par des espèces plus ou moins voisines des formes*

ancestrales ; ces espèces disparaissent progressivement à mesure qu'on se rapproche des côtes où elles font place à d'autres très éloignées des formes primitives. Cette loi s'applique aux profondeurs moyennes, les seules qui aient été explorées par le Blake, mais il est vraisemblable qu'elle doit s'appliquer également aux espèces complètement abyssales.

En se reportant au tableau annexé à cette introduction et qui donne la distribution bathymétrique de chaque espèce, on recueille un certain nombre d'observations qui, pour être moins importantes que la précédente, méritent néanmoins d'être signalées. La transition entre la faune côtière et la faune des fonds s'effectue par l'intermédiaire de 9 espèces échelonnées entre 10 et 50 brasses ; ce nombre est réduit relativement aux espèces des eaux plus profondes, car on trouve déjà 17 espèces de 50 à 100 brasses et 19 de 100 à 150. C'est là qu'est le maximum ; on en trouve encore 16 de 150 à 200 brasses, 11 de 200 à 300 et 5 seulement au-dessous de 300. Ces dernières appartiennent toutes (sauf peut-être l'*Eupagurus? bicristatus*) au groupe le plus voisin des formes ancestrales. De 50 à 300 brasses se rencontrent 32 espèces sur 39 ; c'est là par conséquent que se trouve localisée la plus grande partie de la faune pagurienne des profondeurs qui nous occupent. Quant à la faune de passage entre les côtes et les fonds, elle nous paraît beaucoup trop réduite pour répondre à la réalité des faits, et nous pensons qu'une exploration méthodique de la zône qui s'étend jusqu'à 50 brasses, pourrait fournir un plus grand nombre d'espèces.

Deux genres prédominent de beaucoup sur tous les autres dans les fonds de la mer des Antilles ; ce sont les genres Paguristes et Pylopagurus ; le premier est représenté par 6 espèces, le second par 8 ; en tout 14 espèces, c'est-à-dire plus du tiers de celles recueillies sur la surface explorée. Ces constatations permettent de supposer au genre Pylopagurus un rôle très important dans la faune subabyssale, au moins dans les régions chaudes. Il est représenté dans la mer des Antilles par 8 espèces dont une se retrouve au Cap de Bonne-Espérance par 50 brasses de profondeur ; on peut dès-lors raisonnablement supposer qu'il ne fait pas défaut dans les eaux intermédiaires, et qu'on pourra le retrouver aussi dans la mer des Indes et dans l'Océan Pacifique, c'est-à-dire dans toutes les mers tropicales du globe. Peu d'espèces ont une distribution bathymétrique très étendue : le *Paguristes Lymani* se trouve entre 10 et 1,000 brasses, le *Pylopagurus discoidalis* entre 50 et 600 ; une seule espèce se répand jusque dans les abîmes de l'Océan, c'est le *Parapagurus pilosimanus*, recueilli entre 600 et 1,000 brasses par le Blake, mais trouvé à

des profondeurs beaucoup plus considérables et au-delà de 2,000 brasses dans plusieurs autres expéditions.

Quelques mots encore pour terminer cette étude bathymétrique des espèces. A part l'*Anapagurus lævis*, qu'on trouve ordinairement à des profondeurs assez faibles, mais que le Travailleur a dragué vers 500 brasses de profondeur, tous les Anapagurus se trouvaient jusqu'ici au voisinage des côtes entre le niveau inférieur des marées et 50 brasses. Les explorations du Blake ont montré que, normalement, ce genre peut avoir des représentants dans des eaux beaucoup plus profondes. L'*A. acutus*, en effet se trouve dans la région des Antilles, entre 152 et 229 brasses, et l'*A. marginatus*, à 175 brasses. Les Clibanarius sont plus intéressants encore; ce genre était représenté jusqu'ici par des espèces essentiellement côtières, comme il convient à des crustacés qui comptent parmi les Paguriens les plus éloignés des formes ancestrales. Or le Blake a recueilli de 95 à 163 brasses de profondeur une espèce de Clibanarius (*Cl. anomalus*) parfaitement caractérisée, mais aberrante cependant par la forme des pédoncules oculaires, la position des écailles ophthalmiques et la structure du front.

Les spécimens des profondeurs sont presque tous incolores dans l'alcool ou présentent en certains points une coloration rose ou orangé plus ou moins forte. M. Wood-Mason,* qui a étudié sur le vivant les Paguriens abyssaux de la Mer des Indes, a fait une observation analogue sur deux espèces, le *Parapagurus abyssorum* (A. M. Edwards) et une espèce indéterminée de Pagurodes. Certaines espèces, néanmoins, font exception à la règle; plusieurs Pylopagurus, et notamment le *P. discoidalis* ont une coloration rouge étendue et très prononcée, qui varie d'ailleurs d'une manière remarquable d'un individu à l'autre. Les autres Paguriens recueillis par le Blake, quand ils appartiennent à des espèces moins abyssales, présentent souvent des teintes assez vives: le *Paguristes sericeus*, par exemple, pêché entre 10 et 50 brasses, a dans l'alcool une teinte rougeâtre très distincte; dans le *Pagurus striatus*, var. *Petersii* cette teinte tourne au rouge et devient beaucoup plus vive.

Les espèces aveugles, recueillies dans les abîmes par diverses missions scientifiques, n'existent pas chez les Paguriens. Beaucoup ont des yeux très renflés, d'autres les ont fort réduits, mais on observe rarement une relation

* J. Wood-Mason, Natural History Notes from H. M. Indian Marine Survey Steamer "Investigator," No. 21. Note on the results of the last season's deep-sea dredging. Ann. and Mag. Nat. Hist. (6) Vol. VII., 1891, p. 199.

entre le développement de ces organes, et la position bathymétrique. L'un de nous, toutefois, en étudiant les Crustacés de L'Hirondelle, a observé, un amincissement progressif des pédoncules oculaires au niveau des yeux, dans l'*Eupagurus? bicristatus*, à mesure qu'on descend dans les profondeurs. Nous avons constaté des variations de même ordre dans diverses espèces, et notamment dans le *Catapagurus Sharreri*, mais elles nous ont paru plus irrégulières, et nous pensons qu'elles dépendent à la fois de deux causes: la taille du spécimen et la profondeur à laquelle il se trouve.

Si nous passons à la distribution géographique des espèces et des genres, nous arrivons à dégager un certain nombre de faits qui pourront être mis à profit par les zoologistes explorateurs des fonds sous-marins.

La plupart des espèces recueillies par le Blake étaient restées inconnues, et très peu ont été recueillies depuis par les naturalistes. Les espèces déjà signalées sont au nombre de six: *Parapagurus pilosimanus* (Smith), *Sympagurus pictus* (Smith), *Pylopagurus unguilatus* (Studer), *Pagurus striatus* (Latr.), *Spiropagurus dispar?* (Stimpson), et *Catapagurus gracilis* (Smith). Deux espèces seulement ont été retrouvées depuis, le *Paguristes spinifer* (A. Milne-Edwards), décrit par M. Henderson sous le nom de *P. visor*, et le *Catapagurus Sharreri* (A. Milne-Edwards), plusieurs fois signalé par M. Smith.

Les recherches du Blake permettent d'élargir singulièrement le champ de distribution de toutes ces espèces: le *Parapagurus pilosimanus*, le *Sympagurus pictus*, le *Catapagurus gracilis* et le *C. Sharreri*, qu'on aurait pu croire localisés entre la Nouvelle-Ecosse et la Caroline du Sud, sur la côte orientale des Etats-Unis, abordent franchement les eaux tropicales, et se retrouvent jusqu'à la Barbade, c'est-à-dire tout près de l'Equateur; le *Spiropagurus dispar?* avait été signalé par Stimpson dans les régions qu'a explorées le Blake, mais le *Paguristes spinifer*, que nous observons dans les Antilles, franchit l'Equateur et se retrouve à Pernambuco sur la côte orientale du Brésil (Challenger).

Les observations relatives à un certain nombre de genres, sont plus curieuses encore. Les Pylocheles et Mixtopagurus, trouvés d'abord dans la mer des Antilles par le Blake, ont été signalés depuis par le Challenger dans les mers australiennes; le genre Pylopagurus représenté seulement par une espèce (dans les eaux du Cap de Bonne-Espérance) se présente avec huit espèces de la Barbade à la Floride; enfin le genre Anapagurus, dont on connaissait des représentants en Australie, aux Açores et dans la plupart des mers européennes, a été retrouvé par le Blake, en compagnie des Pylopa-

gurus. Pour tous ces genres, on peut dès aujourd'hui raisonnablement prévoir des représentants dans toutes les stations intermédiaires à celles déjà connues, c'est-à-dire dans toutes les mers chaudes ou tempérées du globe. Nous pouvons en dire autant des Catapagurus qui ont été signalés dans l'Océan Pacifique par le Challenger, aux environs de New-York par l'Albatross, enfin par le Blake dans toute l'étendue de la mer des Antilles.

Dans le travail qu'on va lire, nous avons conservé les coupes génériques déjà créées, mais nous n'avons pas jugé à propos de recourir à la classification en familles proposée par M. Smith, et adoptée depuis par M. Henderson et par M. Wood-Mason. Cette classification est fondée sur la structure des branchies, qui tantôt sont formées par quatre rangées de filaments plus ou moins aplatis, tantôt seulement par deux rangées de lamelles. Son inconvénient principal n'est pas d'être un système placé sous la dépendance étroite d'un seul organe, c'est plutôt de recourir à un organe dont les variations paraissent être singulièrement étendues, non seulement dans le groupe tout entier, mais dans un même genre, souvent même dans une seule branchie. Chez le genre Sympagurus, on observe toutes les transitions entre la lamelle branchiale et les filaments branchiaux ; chez les Spiropagurus, les lamelles sont si profondément bifides, qu'elles donnent presque aux branchies la forme filamenteuse et quadrisériée, dans les Paguristes on trouve tous les intermédiaires entre les lamelles profondément bifides, et les lamelles absolument simples ; enfin dans l'*Eupagurus? problematicus*, qui est extrêmement voisin des Parapagurus, on trouve tous les passages, dans une même branchie, entre les lamelles profondément divisées en deux filaments, et les lamelles absolument indivises. On ne saurait nier d'ailleurs les analogies étroites qui rattachent les Sympagurus aux Parapagurus, et cependant on place actuellement ces deux genres dans deux familles différentes, en se basant sur ce fait que les branchies sont bisériées dans les Sympagurus et quadrisériées dans les Parapagurus ! Nous faisons observer plus loin qu'une espèce de l'Hirondelle, le *Sympagurus nudus* (A. Milne-Edwards), est nettement intermédiaire entre les Sympagurus et les Parapagurus, en ce sens que ses lamelles branchiales sont très étroites et munies à la base d'un bourgeon qui représente le filament annexe des branchies quadrisériées.

En attendant qu'une étude comparative et méthodique de tous les Pagu-riens actuellement connus permette d'arriver à une classification plus naturelle, nous abandonnons le groupement en familles, mais nous tenons à dire, pour couper court à toute ambiguité, que les caractères tirés de l'appa-

reil branchial, s'ils sont insuffisants à eux seuls pour justifier l'établissement de grandes coupes, nous paraissent au contraire excellents pour faire connaître les affinités que les différents Pagurions présentent entre eux. C'est là, du reste, le rôle principal des caractères à variations progressives plus ou moins rapides ; trop mobiles pour servir à des limites précises, ils sont excellents, au contraire, et parfois d'une sensibilité très grande, pour montrer tous les degrés qui relient entre eux les animaux d'un même groupe.

Pour établir les coupes génériques, nous avons eu recours à tous les caractères morphologiques externes et notamment à certains d'entre eux qu'on avait trop, pensons-nous, négligés jusqu'ici. C'est ainsi que nous avons introduit dans la diagnose des genres les caractères tirés des branchies, des appendices buccaux et des pattes thoraciques postérieures, en insistant surtout sur les modifications de ces organes qui sont plus particulièrement dues à l'influence de l'adaptation. En histoire naturelle, toute généralisation doit reposer sur l'étude, non pas de tous les spécimens, mais du plus grand nombre et des plus typiques ; aussi ne généralisons-nous pas. Nous donnons comme génériques des caractères qui nous paraissent très importants, qui ont été observés sur de nombreux spécimens et qui présentent des caractères de stabilité remarquables ; mais nous attendons des recherches plus synthétiques pour insister sur la valeur absolue des caractères que nous avons employés.

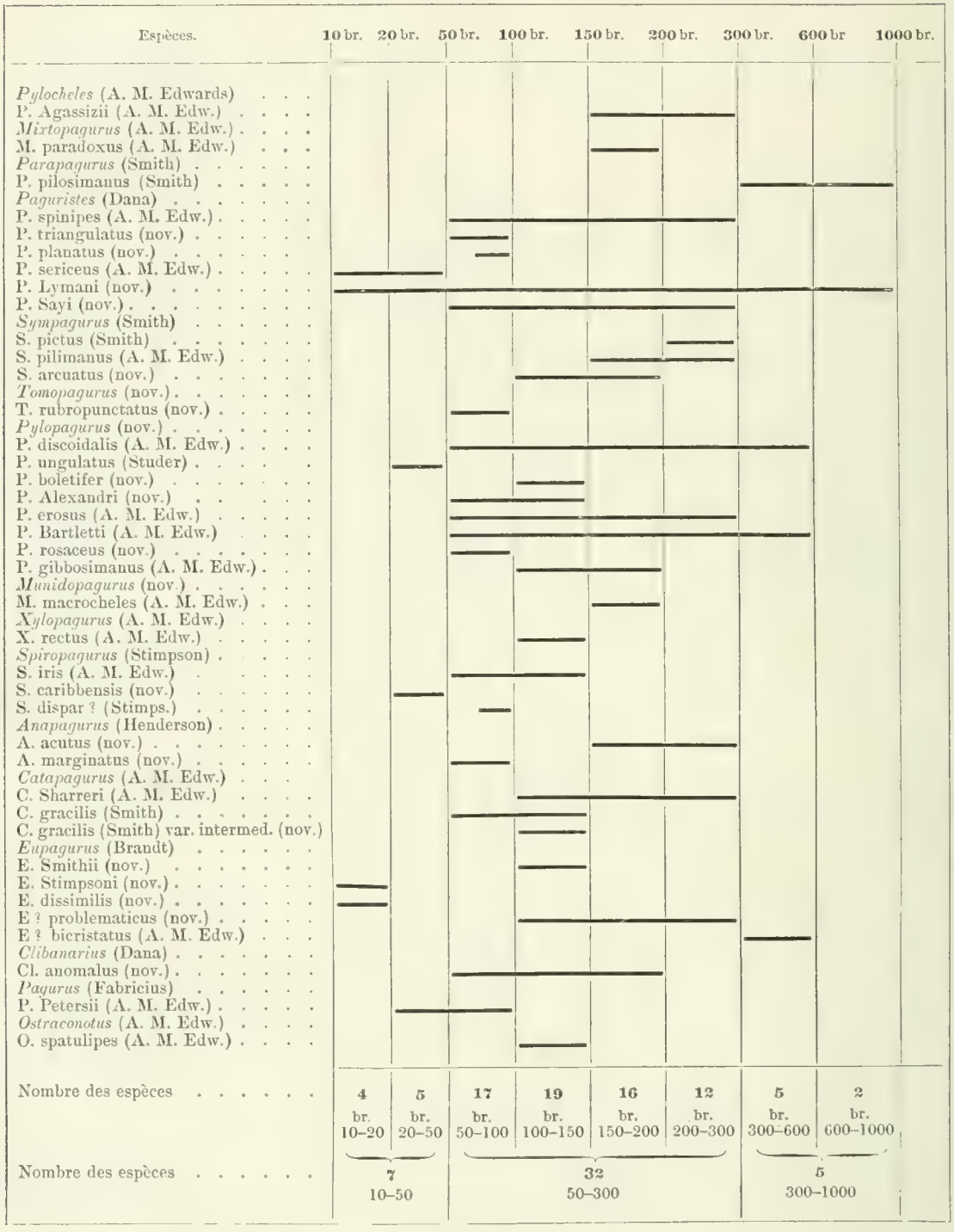
Afin de donner à notre étude toute la précision qu'on peut réclamer, nous jugeons utiles de présenter ici quelques indications sur le langage que nous avons employé.

Nous avons eu recours, pour les appendices, à la nomenclature proposée par H. Milne-Edwards, en simplifiant quelquefois et en remplaçant quand le besoin s'en faisait sentir, les noms de *méropodite*, *propodite*, etc. . . . par ceux de *mérus* et de *propode*. En ce qui concerne les faces des appendices, nous sommes partis des formes, telles que les Pagurus, dont les doigts des pinces antérieures sont mobiles dans un plan très oblique par rapport au plan de symétrie du corps ; nous avons appelé *face externe* de la pince celle qui regarde en dehors, *face interne* celle qui regarde en dedans ; *bord supérieur* celui qui est en dessus, *bord inférieur* celui qui est en dessous. On sait que la main peut occuper des positions assez variables, et que notamment, dans beaucoup de Paguriens, elle s'articule de telle manière que les doigts se meuvent dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du corps. La face externe devient alors la face supérieure, et toutes les autres

parties devraient changer de noms comme elles ont changé de position ; afin de ne pas compliquer la nomenclature, nous avons conservé les termes établis précédemment, suivant en cela du reste les errements de nombreux carcinologistes. Pour les autres articles des pattes, la nomenclature des bords et des faces s'établit d'après les positions relatives qu'occupent ces parties par rapport aux parties correspondantes de la pince.

Pour déterminer les dimensions des différentes parties du corps, nous avons choisi les points de repère suivants. La carapace se mesure de l'extrémité du rostre au bord le plus avancé de l'échancrure postérieure ; le front, en déterminant la distance qui sépare les bords externes des articles basilaires des antennes externes ; les pédoncules oculaires, en évaluant la longueur d'une extrémité à l'autre sur la face externe. Les articles des pattes ont tous été mesurés au niveau du bord supérieur, la patte étant à l'état le plus complet d'extension ; nous sommes toujours partis des tubercules articulaires quand ils existent, ils fournissent un point de repère qui fait souvent défaut ailleurs. Dans la longueur des doigts des pattes ambulatoires, nous n'avons pas compris la griffe qui présente des variations considérables suivant l'âge, et qui est souvent usée ou cassée dans beaucoup d'individus.

TABLEAU DE LA RÉPARTITION BATHYMÉTRIQUE DES ESPÈCES.



DESCRIPTIONS

DES

CRUSTACÉS DE LA FAMILLE DES PAGURIENS

RECUEILLIS PENDANT

L'EXPÉDITION DU " BLAKE,"

PAR MM. A. MILNE EDWARDS ET E. L. BOUVIER.

PYLOCHELES (A. MILNE-EDWARDS).

Pylocheles, A. MILNE-EDWARDS, Bull. Mus. Comp. Zool. pl. VIII., Art. VIII., p. 38, 1880.
? **Cheiroplatea,** SP. BATE; Report on the Crustacea macrura, Challenger, Zool. T XXIV., p. 11, Pl. I., fig. 1, 1888.

LES Pylocheles se rangent parmi les Paguridés les plus voisins des Macroures; ils ont le corps et les appendices symétriques, le thorax calcifié et solide surtout dans ses parties dorsales, l'abdomen articulé, muni d'une nageoire caudale, et d'une paire d'appendices aux six premiers anneaux; les éléments branchiaux sont d'ailleurs nettement filiformes, et quadrisériés comme chez les Thalassinidés du genre Gebia.

Il n'y a pas de rostre sur le bord frontal, les écailles ophthalmiques sont largement séparées et les pédoncules antennulaires, très développés, dépassent de beaucoup les yeux et atteignent presque la longueur de la carapace. Les antennes externes sont munies au 2ème article d'un prolongement externe puissant en forme d'épine dentelée; elles se terminent par un fouet médiocrement long qui ne dépasse pas les pinces en avant. Les articles basilaires des maxillipèdes externes sont contigus à leur base, et leurs deux derniers articles sont développés en pince; il y a un épipodite très développé sur les pattes-mâchoires antérieures avec un fouet sur leur exopodite. Les chélipèdes égaux se terminent par des mains qui peuvent se placer à angle droit

avec le carpe et se juxtaposer par leur bord interne pour former un opercule; leurs doigts sont calcaires à l'extrémité, et mobiles dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du corps. Les anneaux de l'abdomen sont larges, calcifiés en-dessus, mais membraneux du côté ventral les 1er et 6ème anneaux présentent toutefois un sternum calcifié. Les appendices de la 1ère paire abdominale, dans le mâle, et des deux premières paires dans la femelle, sont modifiés en vue des fonctions reproductrices; en outre les cinq premières paires abdominales sont uniramées dans le mâle, tandis que celles des 2ème, 3ème, 4ème et 5ème paires sont biramées dans la femelle. Les pattes biramées du 6ème segment se distinguent par la râpe qui occupe la partie externe de leurs deux branches; celles-ci viennent se placer côte à côte sur les côtés du telson pour former une nageoire caudale bien développée. Le telson est divisé en deux parties par une articulation transversale.

Le genre Pomatocheles (Miers) se placera dans le voisinage immédiat des Pylocheles, si on peut le ranger parmi les Paguriens à branchies quadrisériées; il se distingue d'ailleurs par les deux rebords membraneux qui ferment inférieurement son abdomen, par l'inégalité des diverses pattes abdominales, par le thorax étroit et moins large en arrière qu'en avant, enfin par la main des pattes de la 4ème paire, dont la râpe est notablement développée. Miers ne signale pas l'existence d'une pince aux maxillipèdes externes des Pomatocheles.*

Si on compare la diagnose précédente aux parties précises de la description et des figures du *Cheiroplatea cenobita* (Sp. Bate), on reconnaît aisément que cette dernière espèce présente tous les caractères des Pylocheles et ne mérite probablement pas de former un genre distinct. D'après l'auteur, le Cheiroplatea diffère des Pylocheles par la forme des pédoncules oculaires, par la longueur des antennules, et par l'aspect général de l'animal. Ces différences, qui sont spécifiques et non génériques, sont loin d'être justifiées, et s'appliquent seulement aux pédoncules oculaires qui sont dilatés à l'extrémité antérieure dans le *Pylocheles Agassizii* et acuminés dans le *Cheiroplatea cenobita*.

Par contre, si les pédoncules antennulaires de ce dernier atteignent à peu près la longueur de la carapace, ils ont sensiblement les mêmes dimensions dans le *Pylocheles Agassizii;* et d'un autre côté, la forme générale du corps doit être assez peu différente dans les deux espèces, étant donnée la symétrie bilatérale de l'abdomen, la forme de la nageoire caudale et l'aspect

* Proceed. Zoöl. Soc. 1879, p. 49, Pl. III., fig. 2.

identique des chélipèdes. Il est vrai que Spence Bate signale à l'abdomen du spécimen unique (une femelle) recueilli par le Challenger cinq paires de pattes seulement, d'ailleurs toutes biramées; mais on doit croire que l'auteur a omis de signaler la première paire uniramée, à moins qu'il ne l'ait pas aperçue.*

Au reste, il est un caractère qui montrera mieux que tout autre l'identité générique probable du Cheiroplatea et des Pylocheles, c'est la présence d'une pince didactyle à l'extrémité des maxillipèdes externes. Spence Bate croyait ce caractère tout à fait particulier à son genre: "Il est unique, dit-il, parmi les Crustacés supérieurs. Une pince semblable existe chez quelques Crustacés édriophthalmes, mais cette forme, autant que je sache, n'a pas été observée jusqu'ici chez les Décapodes."† Nous avons signalé ce caractère dans la diagnose du genre Pylocheles: ajoutons que dans la description et la figure, très imparfaites il est vrai, des pattes thoraciques de la 4ème paire du *Cheiroplatea cenobita*, il n'est nullement question de la râpe, ce qui prouve qu'elle est au moins très peu développée et par conséquent plus ou moins semblable à celle du *Pylocheles Agassizii*.

Le *Cancellus typus*, décrit et figuré par H. Milne-Edwards, ne présente avec les Pylocheles que des analogies dues à un même mode d'adaptation: il en diffère en effet d'une manière complète en ce sens que l'abdomen est dépourvu d'appendices symétriques aux cinq premiers anneaux, et qu'il ne présente en dessus que des lames transversales très étroites.

Les Pylocheles ne paraissent pas habiter les coquilles. Le spécimen primitivement décrit par A. Milne-Edwards, vivait dans une cavité creusée au milieu d'un fragment pierreux formé de sable aggluliné; il la remplissait entièrement, et la fermait au moyen de ses pinces. Un autre individu, recueilli par le Blake, habite la cavité centrale d'une Eponge siliceuse très solide, et présente ses mains à l'orifice. Le *Pylocheles* (*Cheiroplatea*) *cenobita* de Spence Bate était sans abri, mais avait probablement quitté sa demeure.

Les trois individus recueillis par le Blake appartiennent tous à la même espèce.

* Spence Bate paraît aussi attribuer au Cheiroplatea des branchies bisériées, mais ni sa figure, ni son texte ne sont assez clairs pour qu'on puisse ne pas attribuer à l'espèce qu'il a décrite des branchies de Pylocheles. Il en est de même pour la formule branchiale; le Pylocheles a 2 arthrobranchies sur les pattes-mâchoires postérieures, et sur chacune des pattes des 4 paires antérieures, plus 1 pleurobranchie sur les pattes des 4 dernières paires: les branchies sont en même nombre et semblablement disposées dans le Cheiroplatea, mais les deux arthrobranchies antérieures se trouveraient, par extraordinaire, sur les pattes mâchoires 2 et 3, et la pleurobranchie des pattes ambulatoires de la 2ème paire ferait défaut.

† Boas a figuré une pince tout à fait semblable, aux pattes-mâchoires de la 2e paire du *Palæmon Fabricii*. Voir Boas, loc. cit., Pl. I., fig. 25.

Pylocheles Agassizii (A. Milne-Edwards).

Pl. I.

Pylocheles Agassizii, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl. Vol. VIII., Art. VIII., p. 38, 1880.
Pylocheles Agassizii, A. Agassiz, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. XV., 1888, p. 40.

La carapace est solide et fortement calcifiée dans la région dorsale et de moins en moins sur les faces latérales, qui, vers le bord inférieur, deviennent presque membraneuses. La région gastrique est limitée antérieurement par un sillon arqué et garni de poils, qui se prolonge en arrière de chaque côté du lobe méso-gastrique. Le sillon qui sépare la région gastrique de la région cardiaque est profond et se continue jusqu'aux bords latéraux de la carapace. Tous ces sillons se distinguent par une bordure de poils courts et groupés en petites touffes. Le rostre faisant défaut on trouve en avant, de chaque côté, une dent frontale interne située en dedans des écailles ophthalmiques; les dents frontales latérales, situées en dehors des pédoncules oculaires, sont sensiblement aiguës comme les précédentes, et s'avancent à peu près à leur niveau. Les écailles ophthalmiques sont larges, mais très courtes, et régulièrement arrondies en avant; les pédoncules oculaires sont comprimés un peu obliquement de haut en bas, moins calcifiés latéralement et sensiblement plus larges dans la région cornéenne. La cornée présente en dessus une forte échancrure arrondie. Les antennules sont longues: leur article basilaire, un peu renflé, atteint à peu près le tiers antérieur de l'œil; l'article suivant, sensiblement plus long, dépasse de beaucoup l'œil, enfin l'article terminal est un peu plus fort, mais moins allongé. Des deux fouets antennulaires, l'inférieur dépasse le milieu du plus grand. Le pédoncule des antennes externes atteint à peine la cornée, et le fouet, grêle et assez pileux, ne dépasse pas le tiers basilaire de la main. Le 2ème article pédonculaire se prolonge latéralement en avant par une saillie épineuse dentée, en dedans de laquelle s'insère un acicule puissant qui dépasse un peu l'avant-dernier article et présente, en dedans une rangée de denticules fins et aigus, en dehors quelques épines et des dents.

Les pattes mâchoires de la 2ème paire se font remarquer par le développement du propode, qui, avec le doigt, forme un appareil terminal assez nettement subchéliforme. Cet appareil est fortement pileux à ses extrémités, de même que les extrémités obtuses de la pince parfaitement nette qui termine les pattes-mâchoires de la 3ème paire; les denticules cornés qui arment

le bord interne du 3ème article de ces derniers appendices, sont arrondis à l'extrémité.

Les pattes antérieures ont le méropodite inerme, le carpe très réduit en dessous mais très développé en dessus où il forme une crête saillante, pileuse et épineuse, qui surplombe la base de la main. Celle-ci est renflée sur la face interne ; elle se replie à angle droit sur l'avant-bras et s'articule de façon que son bord supérieur soit placé en dedans et puisse s'appliquer exactement contre le bord correspondant de l'autre main. La face externe de la pince devient ainsi antérieure et supérieure ; elle est plate, pileuse et présente des granulations nombreuses et irrégulièrement sériées qui, sur les bords, deviennent grandes, pointues, et forment une rangée couverte de longs poils. Les doigts n'ont pas d'ongles cornés.

Les pattes de la 2ème et de la 3ème paires sont comprimées latéralement, lisses sur la face externe, pileuses mais non dentées sur les bords ; leur doigt égale à peu près en longueur le propode et ne dépasse guère l'extrémité des pattes antérieures, quand celles-ci sont étendues en avant.

Les pattes de la 4ème et de la 5ème paires sont faiblement pileuses sur les bords, et lisses sur la face externe ; celles de la 4ème paire sont légèrement subchéliformes, et la râpe de leur propode ne présente qu'une seule rangée d'écailles chitineuses ; celles de la 5ème paire ne sont pas sensiblement subchéliformes, mais leur râpe est bien développée, quoique formée d'écailles peu serrées.

La surface dorsale de l'abdomen présente des poils assez nombreux chez la femelle, moins abondants et plus courts dans le mâle. Dans ce dernier, les pattes abdominales des cinq premières paires sont uniramées, sauf peut-être celles de la 2ème paire qui présentent un moignon très court à l'extrémité de l'avant-dernier article. Les pattes de la 1ère paire s'élargissent en une spatule légèrement creuse vers l'extrémité ; celles de la 2ème paire ont l'article terminal fortement échancré, et également dilaté ; les autres sont régulièrement comprimées, et plus étroites au sommet qu'à la base. Dans la femelle, les pattes de la première paire sont grêles, simples et assez courtes ; celles des quatre paires suivantes sont beaucoup plus développées et biramées, avec le rameau interne plus court et moins fort.

Les pattes du 6ème anneau abdominal sont supportées de chaque côté par un article qui présente sur son bord postérieur une forte épine calcaire, au voisinage de l'articulation des branches. Celles-ci sont toutes deux bien développées, mais la branche antérieure est la plus grande, et son bord

postérieur arqué vient s'appliquer contre le bord antérieur arrondi de la branche suivante. Le telson, qui forme la nageoire caudale avec les deux branches précédentes, présente deux échancrures latérales qui se continuent transversalement par l'articulation; l'extrémité du telson est échancrée de manière à former deux lobes terminaux à bords arrondis.

Habitat et dimensions. — Station No. 291. Profondeur 200 brasses, Barbade. Un mâle logé dans une cavité creusée au milieu d'un fragment pierreux formé de sable agglutiné. Il remplissait entièrement cette cavité et la fermait au moyen de ses pinces.

Longueur totale du corps (du front à l'extrémité du telson) . . .	34	millimètres.
Longueur de la carapace	11.5	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale	7	"
Largeur de la carapace en arrière	12	"
Largeur de l'abdomen au 3ème anneau	9	"

Station No. 134. Profondeur 248 brasses, Santa-Cruz. Un jeune mâle adulte, privé de sa demeure et présentant des fouets antennaires qui atteignent presque l'extrémité des pinces.

Longueur du céphalothorax	4.5	millimètres.

Station No. 216. Profondeur 154 brasses, Ste. Lucie. Une femelle habitant la chambre commune d'une éponge siliceuse, le *Scleroplegma conicum?* (O. Schmidt.)

Longueur approximative du corps	25	millimètres.
Longueur de la carapace	9	"

Affinités. — Le *Pylocheles Agassizii* se reconnaît au premier abord par l'armature de ses pinces, et par les poils de ses pattes, caractères qui font complètement défaut au *Pylocheles* (*Cheiroplatea*) *cenobita* (Sp. Bate). Cette dernière espèce se distingue en outre du *P. Agassizii* par la forme des yeux qui sont coniques, par les mains des chélipèdes qui sont nues et plus allongées, par les pattes-mâchoires de la 2ème paire qui ne sont pas du tout subchéliformes, par l'échancrure plus faible du telson, enfin par la calcification plus réduite des parois latérales de la carapace.

Le *Pylocheles spinosus* (Henderson) ne doit pas nous arrêter ici; nous allons montrer, en effet, qu'il doit se placer dans le genre Mixtopagurus (A. Milne-Edwards) dont il présente tous les caractères essentiels.

MIXTOPAGURUS (A. Milne-Edwards).

Mixtopagurus, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., 1880, p. 39.
Pylocheles, J. R. Henderson, Report on the Anomura; Challenger, Zool., T. XXVII., p. 101, Pl. XI., fig. 1, 1888.

Les Paguriens de ce genre présentent des affinités étroites avec les Pylocheles, ils ont comme eux 28 branchies filamenteuses, quadrisériées et disposées de la même manière, le thorax calcifié au moins dans sa partie dorsale, les écailles ophthalmiques éloignées, les maxillipèdes externes contigus à leur base, des sterna thoraciques presque nuls ou très réduits, la surface ventrale de l'abdomen membraneuse sauf de faibles zônes calcifiées au niveau des 1er et 6ème anneaux, la surface dorsale formée de segments contigus et articulés, calcifiés sur toute leur longueur, enfin des appendices au nombre d'une paire sur chacun des 6 premiers anneaux.* Ils ont aussi un épipodite bien développé sur les pattes-mâchoires antérieures, et un fouet sur l'exopodite.

Les Mixtopagurus toutefois présentent un certain nombre de caractères qui les distinguent très nettement des Pylocheles: le front est armé d'un rostre, les pédoncules antennulaires atteignent ou dépassent à peine l'extrémité des yeux, le 2ème article du pédoncule des antennes externes n'a pas en dehors de forte saillie dentelée, le fouet antennaire atteint au moins l'extrémité des pinces, celles-ci sont égales ou subégales, terminées par des ongles cornés, et incapables de remplir le rôle d'opercule; les mâchoires de la première paire, au moins chez le *M. paradoxus*, ont un fouet biarticulé, les maxillipèdes externes ne se terminent pas en pinces, les pattes thoraciques de la 4ème paire sont nettement subchéliformes, et sont armées d'une râpe bien développée; le 6ème anneau abdominal est beaucoup plus fortement calcifié que les autres, le telson est uniarticulé, enfin toutes les pattes abdominales, sauf celles de la 1ère paire, sont biramées dans les deux sexes. Ces caractères appartiennent, presque sans exception, au *Pylocheles spinosus* décrit par Henderson; pour nous, cette espèce doit être rangée parmi les Mixtopagurus, et ne mérite en aucune façon le nom de Pylocheles, puisque ses pinces ne sont pas operculiformes.† Toutefois, le *Pylocheles spinosus* présente

* Ces appendices se modifient en vue de la reproduction comme chez les Pylocheles, les deux premières paires dans les mâles, la première paire seulement dans les femelles.

† Henderson dit, en effet, en parlant du *Pylocheles spinosus* qu'il est "closely allied to Pomatocheles (Miers), in which, however, the carapace is narrower and more elongated, the chelæ are operculiform, and

encore une symétrie abdominale qui disparaît un peu et à des degrés divers dans les spécimens de *Mixtopagurus paradoxus* recueillis par le Blake; il se fait aussi remarquer par la présence d'une nageoire caudale imparfaite, qui devient plus pagurienne encore dans l'espèce du Blake, sans toutefois cesser d'être symétrique. Grâce à ces deux caractères un peu variables, les Mixtopagurus nous apparaissent comme plus paguriens que les Pylocheles; Ils le sont moins, au contraire, si l'on considère qu'ils présentent des pattes abdominales biramées dans les deux sexes. De là, du reste, le nom de Mixtopagurus qui leur a été donné.

Les deux spécimens du Blake appartiennent à la même espèce.

Mixtopagurus paradoxus (A. Milne-Edwards).

Pl. II.

Mixtopagurus paradoxus, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., 1880, p. 39.
Mixtopagurus paradoxus, A. Agassiz, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. XV., 1888, p. 41.

La carapace porte quelques bouquets de poils flexibles et assez longs, disposés sur toute la longueur des bords, sur les flancs et près des sillons; les régions gastrique et cardiaque y sont nettement indiquées. La pointe rostrale est très courte et laisse à découvert l'anneau ophthalmique; les deux dents frontales latérales sont encore plus faibles. Les écailles ophthalmiques sont acuminées et assez grandes; les yeux sont longs, forts, un peu comprimés de haut en bas, et légèrement dilatés à l'extrémité. Ils atteignent largement l'extrémité du pédoncule des antennes internes, et dépassent celui des antennes externes. Ce dernier n'atteint pas même la cornée; il est muni d'un acicule pileux qui va jusqu'à son extrémité antérieure, et qui présente, outre l'épine terminale, 4 ou 5 épines du côté interne et 2 du côté externe. Le 2ème article se prolonge assez loin du côté externe, et présente une épine en dehors et un court prolongement externe terminé par deux pointes: le fouet antennaire, assez longuement pileux, dépasse un peu l'extrémité des pinces.

Les pattes thoraciques sont caractérisées par les poils fins, jaunâtres et assez longs qui s'implantent sur le bord supérieur et sur la face externe des articles dans les pattes de la 1ère paire, sur les bords supérieur et inférieur dans les deux paires suivantes.

the fingers move in a distinctly horizontal plane." Ajoutons qu'Henderson n'a pas examiné les branchies du *P. spinosus*, et qu'il le range provisoirement dans le groupe des Paguriens à deux rangées de lamelles branchiales.

Le méropodite des pattes antérieures est à peine pileux: Il présente quelques denticules sur ses deux bords inférieurs, et deux ou trois épines en dessus vers son bord antérieur. Le bord supérieur du carpe et du propode présente une rangée d'épines peu nombreuses, mais beaucoup plus fortes; des épines plus faibles et moins aiguës se retrouvent aussi sur la face externe des deux articles et sur les doigts; c'est entre ces épines que s'implantent les poils. La face externe de la main est à peine bombée, mais les faces latérales, presque nues, sont très hautes, ce qui rend la main renflée en dessous, et réduite à une face interne peu développée. Les doigts présentent trois ou quatre grosses dents et des ongles brunâtres; ils se meuvent dans un plan presque perpendiculaire au plan de symétrie du corps, et sont un peu excavés en cuiller à l'extrémité.

Les pattes ambulatoires antérieures sont comprimées latéralement, armées d'épines au bord supérieur du carpe et du propode, et dépassent les chélipèdes d'une partie de la longueur de leur doigt. Ce dernier est assez élevé, peu arqué, à peine plus long que le propode, et se termine par une griffe brune allongée. Celles de la paire suivante sont semblables, mais à peu près inermes. Les deux paires de pattes postérieures sont longuement pileuses comme les précédentes; dans celles de la 5ème paire, le doigt présente quelques denticules cornés et la râpe recouvre plus des trois quarts de la surface externe du propode.

Les pattes abdominales sexuelles du mâle sont bien développées; celles de la 1ère paire sont implantées côte à côte sur un noyau calcaire isolé qui représente le sternum du premier segment abdominal; elles se terminent par une lame arrondie et un peu tordue en spirale de manière à former une sorte de gouttière.

Les pattes sexuelles de la 2ème paire sont biramées et beaucoup plus grandes que celles de la 1ère; leur rameau externe, le plus fort, est long, foliacé, et recourbé de manière à former une profonde gouttière; quant au rameau interne, il ne diffère en rien de celui des trois paires suivantes, qui ressemblent à peu près complètement aux 2ème, 3ème, 4ème et 5ème paires de la femelle, en ce sens que leur rameau interne est beaucoup plus court que l'externe. Les pattes sexuelles de la femelle (1ère paire abdominale) sont implantées comme celles du mâle, mais simples et non élargies en lames. Le 6ème anneau présente de chaque côté une profonde échancrure; le telson, longuement pileux sur les bords, est largement échancré en arrière, et excavé sur les côtés; ses lobes terminaux sont symétriques.

Les branchies sont formées par des lamelles étroites, filiformes, dont les deux rangées externes sont beaucoup plus courtes que les deux internes.

Habitat et variations. — Station No. 291. 200 brasses, Barbade.

Un mâle adulte dans une Coquille de Xénophore.

Longueur totale du corps (du front, à l'extrémité du telson) . . .	22	millimètres.
Longueur totale du corps, les pinces étendues	33	"
Longueur de la carapace	9.5	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale	5.3	"
Largeur maximum de la carapace en arrière	6	"
Largeur de l'abdomen au 3ème anneau	4.5	"

Station No. 167. 175 brasses, Guadeloupe.

Une femelle adulte, sans œufs, à peu près de même dimension que le mâle précédent. Elle est un peu moins poilue que le mâle, et ses épines sont plus aiguës; elle se fait aussi remarquer par un abdomen très peu asymétrique, et assez semblable à celui des Pylocheles.

Affinités. — Le *Mixtopagurus* (*Pylocheles*) *spinosus* (Henderson) est extrêmement voisin du *M. paradoxus;* outre les caractères de symétrie de l'abdomen, dont nous avons parlé en faisant la discussion du genre, il en diffère cependant par l'acicule antennaire peu épineux et qui n'atteint pas le milieu du dernier article pédonculaire, par l'égalité des chélipèdes, par la présence de dents assez développées sur le bord antérieur du propode de la deuxième paire de pattes ambulatoires, enfin par la présence d'une épine, comme dans les Pylocheles, sur la face postérieure de l'article basilaire des 6èmes pattes abdominales.

PARAPAGURUS (S. I. Smith).

Parapagurus, S. I. Smith, Transact. Connect. Acad., T. 5, p. 50, 1879.
" J. R. Henderson, Report on the Anomura; Challenger, Zoolog., T. XXVII., p. 85, 1888.

Ce genre appartient aux Paguriens à branchies filamenteuses et quadrisériées, pour lesquels S. I. Smith, et après lui Henderson, ont formé la famille des Parapaguridés.

Le prolongement rostral de la carapace est peu marqué, les pédoncules oculaires sont médiocres, rarement dilatés à l'extrémité, et leurs écailles ophthalmiques sont séparées par un intervalle considérable. Les deux paires d'antennes sont très développées; le pédoncule des antennes internes dépasse de beaucoup les yeux, et celui des externes a une longueur plus grande que

la carapace. Les pattes antérieures sont inégales, celle du côté droit étant beaucoup plus développée que la gauche; leur doigt mobile se meut dans un plan oblique par rapport au plan de symétrie du corps, et se termine comme l'autre par un ongle calcaire ou à peine corné. La pince droite a le bord inférieur plus ou moins infléchi vers le bas. Les pattes ambulatoires sont grandes et terminées par de très longs doigts courbes et tordus. Les pattes de la 4ème paire sont presque chéliformes, et celles de la 5ème complètement; toutes deux présentent des râpes, au moins assez développées. L'abdomen est manifestement spiral. Les deux premiers segments abdominaux du mâle portent chacun une paire de pattes sexuelles uniramées; dans la femelle les pattes de la 1ère paire n'existent pas, et celles de la 2ème paire sont représentées seulement à gauche par un appendice biramé. L'atrophie de la patte sexuelle droite dans la femelle coïncide avec l'atrophie correspondante de l'orifice femelle du même côté. Dans les deux sexes, les 3ème, 4ème et 5ème segments sont munis à gauche d'un appendice biramé; l'un des rameaux est rudimentaire dans toutes les pattes impaires du mâle, et dans celles du 5ème segment chez la femelle. Les arthrobranchies sont semblables à celles des Pylocheles, mais les pleurobranchies se développent seulement sur les pattes de la 4ème paire.

Parmi les Paguriens à branchies quadrisériées, les Parapagurus forment un genre bien caractérisé et parfaitement distinct; ils n'ont plus des appendices pairs aux trois anneaux moyens de l'abdomen comme les Pylocheles, et les Mixtopagurus, d'ailleurs ils se distinguent des Pagurodes (Henderson) par la présence des pattes sexuelles, et des Paguropsis (Henderson) par l'absence d'appendices au côté droit de l'abdomen.

En réalité on doit plutôt les considérer comme étant le résultat d'une accentuation marquée dans l'adaptation pagurienne, qui commence à se manifester déjà dans les Pylocheles et les Mixtopagurus.

Dans les spécimens recueillis par le Blake, nous avons observé, aux mâchoires de la 1ère paire, un rudiment de fouet sur le palpe, mais le fouet de l'exopodite des pattes-mâchoires de la 1ère paire fait complètement défaut; on voit en outre un large sternum calcaire entre les articles basilaires des maxillipèdes externes, comme dans les Eupagurus. Les deux derniers caractères suffiraient, s'ils s'étendent comme c'est probable à toutes les espèces, pour distinguer les Parapagurus des Mixtopagurus et des Pylocheles.

Les Crustacés de ce genre habitent tous les eaux profondes.

Parapagurus pilosimanus (S. I. Smith).

Parapagurus pilosimanus, S. I. Smith, Transact. of the Connecticut Academy, T. V., p. 51, 1879; Proceed. Nat. Mus. Washington, T. III., p. 428, 1881; Bull. Mus. Comp. Zoöl., T. X., p. 20, Pl. II., fig. 4, 1882; Proceed. Nat. Mus. Washingt., T. VI., p. 33, Pl. V., fig. 3–5, Pl. VI. fig. 1 à 4ª; Report of the Commiss. of Fish and Fisheries for 1882, p. 355, 1884; et Report for 1885, p. 39, 1886. Pocock, Annals and Mag. Nat. Hist. (6), T. II., p. 430, 1889.

Eupagurus Jacobii, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., T. VIII., Art. VIII., p. 42, 1880.*

Parapagurus pilosimanus, A. Milne-Edwards, Comptes Rendus Acad. des Sci. 1881, p. 932; Ann. and Mag. of Nat. Hist. (5), T. IX., p. 42, 1882; Archiv. des Miss. scient. et littéraires (3) T. IX. 36.

La carapace est grande, proportionnellement à l'abdomen; elle est épaisse et dure dans les régions gastrique et hépatique, un peu moins dans la région cardiaque; elle est simplement rigide dans les régions branchiales. La surface est lisse, brillante et parsemée de quelques bouquets de poils fins et courts, situés sur les côtés, en arrière et en avant du sillon cervical. Le bord postérieur de la carapace présente sur la ligne médiane une échancrure profonde, résultant du développement exagéré des régions branchiales par rapport à la région cardiaque; cette dernière est très étroite, elle a la forme d'une lancette dont la pointe serait tournée en arrière. Le prolongement rostriforme est arrondi, peu développé et il ne s'avance pas beaucoup plus en avant que les faibles sinuosités qui tiennent lieu des dents frontales latérales.

L'anneau ophthalmique est découvert; ses écailles sont étroites et acuminées en avant. Les pédoncules oculaires sont médiocres, et n'atteignent pas en longueur la moitié de la largeur du front. Ils portent en dessus des poils fins et assez longs et s'amincissent graduellement vers leur extrémité antérieure, qui est occupée par une très petite cornée largement échancrée sur la face supéro-interne.

Les antennes internes, sans leurs fouets, sont plus longues que la carapace; elles sont grêles, et se distinguent par la longueur de leur dernier article pédonculaire; leur fouet inférieur dépasse en longueur la moitié du fouet supérieur et se compose de 6 à 9 segments brièvement pileux. Le 2ème article basilaire des pédoncules des antennes externes est court et gros; il se termine en dehors par une saillie finement dentée en avant, et porte en dessus un acicule étroit, plus ou moins pileux, peu élargi en arrière, parfois

* La description de cette espèce, que l'un de nous a donnée en 1880, est inintelligible par suite d'une faute d'impression que l'auteur n'a pu corriger, les épreuves de son travail, publié à Cambridge, ne lui ayant pas été soumises. Il est dit dans le texte, "la pince droite porte six poils courts et très délicats" au lieu de "porte des poils courts et très délicats."

un peu denté en dedans, vers la base, et sensiblement obtus à son extrémité qui atteint celle du pédoncule antennaire. Le 3ème article se termine en avant par une épine ; le fouet est grêle, à peine pileux, et dépasse un peu l'extrémité des doigts des pattes ambulatoires.

On a vu plus haut les caractères essentiels des appendices buccaux ; ajoutons ici que le sternum des maxillipèdes externes présente en son milieu deux dents prononcées.

La patte antérieure droite est beaucoup plus forte que la gauche ; ses dimensions relatives sont variables suivant l'âge et le sexe ; tantôt elle est plus longue que le corps, tantôt plus courte. La main est peu allongée, comprimée latéralement, un peu infléchie vers le bas, ce qui rend son bord supérieur convexe, et son bord inférieur concave ; elle est couverte de fines granulations et porte des poils fins et serrés qui disparaissent vers l'extrémité des doigts. Ceux-ci sont gros, un peu plus courts que le propode, et hérissés de quelques touffes de poils raides ; leur bord préhensile présente de chaque côté deux dents subdivisées plus fortes, et leur extrémité à peine cornée n'est pas élargie en cuiller. La face interne de la main est moins granuleuse que la face externe.

Le carpe, granuleux et poilu est arrondi en dessus et sur les côtés ; il atteint à peu près la longueur de la portion palmaire du propode ; le méropodite ne dépasse pas le niveau de l'acicule, il est moins granuleux et moins poilu que le carpe, mais ses bords inférieurs sont tuberculeux ou dentés. La patte antérieure gauche est très petite ; elle présente les mêmes poils, mais beaucoup moins de granulations que celle du côté droit ; sa pince, qui est un peu infléchie vers le bas, a des doigts plus longs que le propode.

Les pattes ambulatoires sont lisses, grêles, très longues, et comprimées latéralement ; le doigt qui les termine est au moins aussi long que les deux articles précédents réunis ; il est arqué, et porte vers son extrémité des lignes de poils raides, l'une située sur son bord supérieur et l'autre parallèlement et un peu en dedans. Les pattes de la 3ème paire dépassent celles de la seconde ; leur propode et leur doigt sont relativement plus allongés. Les pattes de la 4ème paire sont petites et pourvues d'une pince presque parfaite, ovalaire et frangée de poils. La pince des pattes de la 5ème paire est plus étroite mais plus longue, la portion palmaire étant bien plus allongée que la portion digitale. Les râpes de ces deux paires de pattes sont réduites.

Les pattes sexuelles du mâle sont creusées en gouttière ; celles de la 1ère paire sont un peu plus faibles que celles de la seconde. Les terga de l'ab-

domen sont assez étroits et, sauf les deux premiers et les deux derniers, éloignés les uns des autres. Le 6ème segment abdominal présente une forte dépression transversale et un faible sillon longitudinal. Son appendice du côté gauche est plus développé que celui du côté droit, mais, dans tous deux, la branche postérieure est très petite, et munie d'une râpe peu développée. Le telson ne présente pas d'échancrures latérales très sensibles, et son échancrure terminale, qui est peu profonde, le divise en deux lobes faiblement asymétriques.

Cette espèce se trouve assez communément sur les côtes américaines, où elle a été draguée par l'Albatros à des profondeurs variant de 250 à 2,221 brasses; elle a été signalée récemment par Pocock, dans l'aire britannique, à des profondeurs variant de 315 à 1,000 brasses. Elle habite de petites coquilles de Gastéropodes, servant de base à une colonie d'Épizoanthes *Epizoanthus paguriphilus* (Verrill), qui grandit avec le pagure, et suffit à le protéger; toutefois, l'abdomen seul du Crustacé trouve un abri, et le thorax reste toujours à découvert, au moins dans sa moitié antérieure, qui devient solide et fortement calcifiée.

Habitat, variations.—Station No. 221. Profondeur 422 brasses, Ste. Lucie. Un mâle adulte dans une colonie d'Epizoanthes, qui commence à se former sur une coquille.

Longueur approximative du corps, du rostre au telson	36	millimètres.
Longueur approximative du corps, les pinces étendues	56	"
Longueur de la carapace	10	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale	6	"
Largeur de la carapace en arrière	7	"
Largeur de la carapace au front	6.2	"
Longueur des pédoncules oculaires	3	"
Longueur maximum de la main droite	10.5	"
Largeur maximum	5	"
Rapport des deux dernières dimensions	2.1	"

Station No. 235. Profondeur 334 brasses, Martinique. Un mâle à peu près de même taille.

Longueur de la carapace	11	millimètres.
Longueur maximum de la main droite	12.3	"
Largeur maximum de la main droite	6	"
Rapport des deux dernières dimensions	2.05	"

Dans ce spécimen la patte antérieure droite est très brièvement poilue, le rostre est à peine obtus, et présente en dessus une carène médiane bien

prononcée. Les yeux sont beaucoup plus étroits au niveau de la cornée qu'à la base. Telson frangé en arrière de courtes soies.

Station No. 1. Profondeur 801 brasses, La Havane. Un jeune mâle déjà adulte.

Longueur de la carapace	7	millimètres.
Longueur maximum de la main droite	6.8	"
Largeur maximum de la main droite	3.5	"
Rapport des deux dernières dimensions	1.95	"

L'acicule des antennes externes n'est pas denté à la base et le fouet inférieur des antennes internes n'a que 6 articles. La main droite est très faiblement granuleuse sur le milieu de sa face externe.

Station No. 163. Profondeur 760 brasses, Guadeloupe.

Affinités. — Le *Parapagurus pilosimanus* se range parmi les espèces du genre dont les yeux sont rétrécis à l'extrémité cornéenne. Ces dernières sont au nombre de deux: le *P. abyssorum* (A. Milne-Edwards) et le *P. latimanus* (Henderson). Cette dernière n'a aucune analogie rapprochée avec le *P. pilosimanus* dont elle se distingue au premier abord par ses chélipèdes courts, et par sa main droite largement ovalaire et non infléchie. Mais il n'en est pas de même du *P. abyssorum;* les caractères différentiels cités par Henderson entre les deux espèces (inflexion de la main droite, développement du doigt de la main gauche), se retrouvent dans les spécimens que nous avons sous les yeux. On trouve des différences plus nettes au contraire dans la longueur des pédoncules antennaires et antennulaires. Dans le *P. abyssorum*, en effet, le 1er article des pédoncules antennulaires a son extrémité distale située en face de l'extrémité du pédoncule oculaire, en outre l'article terminal est une fois et demie aussi long que le second article, et presque égal en longueur au pédoncule antennaire tout entier; dans nos spécimens, au contraire, le 1er article n'atteint pas tout à fait la cornée, l'article terminal a deux fois la longueur du second, sans d'ailleurs dépasser en longueur le pédoncule antennaire. Ce dernier dans le *P. abyssorum*, dépasse les pédoncules oculaires de toute la longueur du dernier article, tandis que nous voyons, dans le *P. pilosimanus*, la cornée atteindre et même dépasser un peu le dernier article du pédoncule antennaire. En dépit de ces différences, les deux espèces sont très voisines et peut-être identiques.*

* Une étude récente des Pagurieus du Travailleur et du Talisman nous a permis récemment d'établir l'identité de ces deux espèces (Ann. des Sciences Naturelles, 1892).

Nous laissons indéterminé un spécimen en mauvais état qui pourrait peut-être se rapporter au *P. dimorphus* (Studer). Il a été dragué par le Blake, à la Grenade, par 164 brasses de profondeur (Station No. 254).

PAGURISTES (Dana).

Paguristes, J. D. Dana, U. S. Explor. Expéd., Vol. XIII., Crust. I., p. 436, 1852.
" W. Stimpson, Proc. Acad. Nat. Sc. Philad., p. 73, 1858.
" C. Heller, Crust. südl. Europa, p. 172, 1863.
" J. R. Henderson, Rep. on the Anomura; Challenger, Zoöl., Vol. XXVII., p. 77, 1888.

La carapace est calcifiée en avant du sillon cervical, en arrière sur la région cardiaque et plus ou moins dans les parties avoisinantes sur les régions branchiales. Les écailles ophthalmiques sont séparées,* les pédoncules oculaires et le rostre se font généralement remarquer par leur grand développement en longueur, enfin le fouet des antennes externes est ordinairement poilu et plus ou moins court.

Les mâchoires de la 1ère paire sont munies sur le palpe d'un fouet biarticulé; on trouve en outre un fouet bien développé et un rudiment d'épipodite sur les pattes-mâchoires de la 1ère paire. Les pattes-mâchoires externes sont contiguës à leur base; les branchies portent deux rangées de lamelles qui se bifurquent presque toujours à l'extrémité sur une longueur parfois assez considérable. La formule branchiale dérive de celle des Mixtopagurus par suppression plus ou moins complète de la pleurobranchie des pattes postérieures. Les pattes antérieures sont égales ou subégales; leurs doigts sont mobiles dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du corps, et se terminent par de forts ongles cornés. Les pattes de la 4ème paire sont monodactyles, mais leur propode a une râpe ordinairement triangulaire au bord inférieur; les pattes de la 5ème paire sont chéliformes avec leur portion palmaire beaucoup plus longue que les doigts; leur râpe est toujours nettement développée.

On observe à la base et au-dessous de l'abdomen deux paires de pattes sexuelles dans le mâle et une seule dans la femelle; celles de la 1ère paire, dans le mâle, se terminent par une lamelle tordue, creusée en gouttière, et ordinairement échancrée à l'extrémité. Les pattes impaires suivantes,

* Le *Paguristes frontalis* (H. Milne-Edwards) présente de nombreux caractères aberrants, et se rapproche, d'une part des Clibanarius (écailles ophthalmiques en contact, doigts de la pince droite en cuiller) de l'autre des Pagurus (patte antérieure gauche beaucoup plus forte que la droite, à doigts mobiles dans un plan plus ou moins oblique et dépourvus d'ongles).

insérées du côté gauche, se terminent toujours dans le mâle par un grand rameau, et très fréquemment par un autre plus petit et rudimentaire. On observe également les mêmes dispositions dans la dernière patte impaire de la femelle, mais les trois autres sont nettement biramées et protégées par un ovisac membraneux.

Les Crustacés de ce genre se trouvent plutôt dans les profondeurs que sur les côtes, et habitent surtout les mers chaudes.

Affinités. — Les Paguristes présentent surtout des affinités avec les Mixtopagurus; ils ont comme eux les écailles ophthalmiques largement séparées, les doigts des pinces mobiles dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du corps, un fouet biarticulé aux mâchoires de la 1ère paire et les pattes-mâchoires externes contiguës à leur base. Les branchies quadrisériées des Mixtopagurus ont subi une transformation par la concrescence, ordinairement incomplète dans chaque rangée transversale, des deux lamelles d'un même côté.

Ils rappellent les Parapagurus et se distinguent des Mixtopagurus par leurs pattes de la 5ème paire qui sont terminées en pince, par la grande asymétrie de leur abdomen, enfin par la présence d'appendices impairs aux segments moyens de l'abdomen.

Paguristes spinipes (A. Milne-Edwards).

Pl. III., fig. 1–13.

Paguristes spinipes, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 44, 1880.

Paguristes visor, J. R. Henderson, Report on the Anomura; Challenger Zoöl., T. XXVII., p. 78, Pl. VIII., fig. 3, 1888.

La carapace se fait remarquer par les faibles irrégularités que présente sa surface gastrique, par les poils assez nombreux et par les inégalités plus fortes qu'on observe sur les aires hépatiques. La région cardiaque, peu large, est rétrécie vers le tiers postérieur; les parties voisines des régions branchiales sont ornées de poils assez rares et de sillons longitudinaux; les parties latérales sont au contraire presque nues et ornées d'un réseau à large maille. Le rostre est long, infléchi à son extrémité; il présente quelques poils, atteint le bord antérieur de l'anneau ophthalmique, et s'élève au milieu d'une échancrure frontale médiocrement profonde, dont la rencontre

avec les bords latéraux et obliques du front, forme de chaque côté une dent peu saillante, et terminée par une spinule très faible.

Les pédoncules oculaires sont légèrement infléchis vers l'extérieur et se rétrécissent graduellement dans la région moyenne; ils sont beaucoup plus longs que le bord frontal et se terminent par une cornée réduite qui présente en dessus une étroite échancrure: quelques poils médiocres forment une rangée peu régulière sur leur face supérieure; les écailles ophthalmiques sont acuminées. L'un des yeux étant plus court que l'autre dans le spécimen qui nous sert de type, on voit le pédoncule antennaire du côté droit atteindre l'extrémité de la cornée de l'œil droit et le bord postérieur de la cornée de l'œil gauche. Le fouet antennulaire inférieur est très rétréci en avant; il dépasse en longueur la moitié du fouet supérieur. Le pédoncule antennaire mesure à peu près en longueur les deux tiers du pédoncule oculaire; son 2ème article a un prolongement externe assez long et bidenté à l'extrémité, il supporte un acicule étroit qui dépasse un peu le milieu du dernier article pédonculaire. Cet acicule se termine toujours par une fourche épineuse à deux branches inégales, et présente 2 ou 3 épines sur le bord interne et une sur le bord externe. Le 3ème article se termine en avant et en dedans par une épine. Le fouet est brisé dans le spécimen que nous décrivons, mais on verra par les autres qu'il est long, médiocrement pileux, et qu'il dépasse l'extrémité des pinces.

Le méropodite des pattes mâchoires externes présente sur son bord inférieur 4 ou 5 fortes épines; les lamelles branchiales sont bifides.

Les deux pattes antérieures sont semblables, mais la gauche est un peu plus forte que la droite; leurs articles terminaux sont médiocrement pubescents. Le bord supérieur du méropodite présente vers son milieu des dents qui deviennent épineuses à mesure qu'on avance en avant; il y a aussi quelques épines sur les bords interne et externe de la surface inférieure.

Le carpe est de petite dimension; sa face externe et celle de la main sont couvertes d'épines coniques, d'autant plus fortes qu'on se rapproche du bord supérieur où se trouve, sur le carpe comme sur le propode, une rangée de 5 épines bien développées; ces épines se retrouvent sur les doigts, mais disparaissent à peu près complètement vers le milieu de la surface interne; beaucoup se terminent par des extrémités cornées. Les doigts ont plus de la moitié de la longueur totale du propode; ils se terminent par des ongles cornés, et leurs bords opposés sont munis de dents nombreuses, à peu

près régulières, plus ou moins obtuses, surtout sur le doigt mobile où elles sont plus réduites, et formées en avant par un prolongement de l'ongle corné.

Les pattes ambulatoires dépassent un peu les précédentes, elles présentent sur leurs bords des touffes de poils, qui deviennent plus nombreuses et plus raides sur les doigts dont elles envahissent les faces. Les doigts sont forts, régulièrement arqués, et sont une fois et demie aussi longs que le propode ; ils présentent un ongle corné bien développé, qui fait défaut dans la femelle que nous étudions. Sur le bord antérieur du propode et du carpe des pattes ambulatoires de la 1ère paire, on trouve une rangée d'épines qui se prolonge en se réduisant sur une partie du doigt. Ces épines disparaissent sur les pattes ambulatoires de la 2ème paire, sauf toutefois sur le carpe, où toutes deviennent obtuses et rudimentaires, à l'exception de la plus antérieure. Il y a aussi quelques légères spinules en avant sur le bord inférieur du méropodite de la 1ère paire ambulatoire.

Les pattes thoraciques de la 4ème paire sont pubescentes; leur propode est long, et leur râpe se réduit à une ligne qui s'élargit un peu en avant. La râpe est plus large, mais plus courte, dans les pattes de la 5ème paire, qui ne sont guère pubescentes qu'au niveau de la main.

L'ovisac de la femelle est très grand. Les appendices du 6ème anneau abdominal sont asymétriques; l'anneau lui-même est divisé en deux par un profond sillon transversal et marqué longitudinalement d'une dépression peu profonde. Le telson est divisé en trois lobes, par deux échancrures transversales, et par une forte échancrure terminale anguleuse. Toutes ces parties présentent des poils qui deviennent longs et nombreux au bord postérieur.

Habitat, variations. — Station No. 253. Profondeur 92 brasses, Grenade. Une femelle dans une coquille de Cassis. C'est le spécimen qui a servi de type dans la description précédente.

Longueur approximative de l'animal (du rostre au telson) . .	30	millimètres.
Longueur de la carapace	11	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	7	"
Largeur maximum de la carapace en arrière	7	"
Largeur au front	5	"
Longueur des pédoncules oculaires	7.2	"
Rapport entre les deux dernières dimensions	1.36	"

Station No. 143. Profondeur 150 brasses, Lat. N. 17° 30′, Long. 0° 3.43½′. Un petit mâle adulte.

Longueur du céphalothorax	6	millimètres.
Largeur du front	3.8	"
Longueur des pédoncules oculaires	4	"
Rapport des deux dimensions précédentes	un peu plus de 1.	

Spécimen très voisin du type, et ayant même le pédoncule oculaire droit plus court que le gauche. Mais les doigts sont plus grêles, la main est un peu plus comprimée, et les pédoncules antennulaires atteignent l'extrémité du grand pédoncule oculaire. Il y a une épine en dedans sur le 2ème article des pédoncules antennaires, et une faible dépression en dessus. Revêtement pileux assez fort. Thorax un peu plus large que dans le type. Taches rouges assez nettes.

Station No. 210. Profondeur 191 brasses, Martinique. Un petit mâle adulte.

Longueur du céphalothorax	6	millimètres.

Pédoncules oculaires à peine plus longs que le bord frontal, le droit nettement plus court. Thorax déprimé en dessus. Taches rouges très développées.

Station No. 231. Profondeur 95 brasses, St. Vincent. 1°. Un mâle adulte.

Longueur de la carapace	6.5	millimètres.
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale	4.5	"
Largeur du front	3.8	"
Longueur des pédoncules oculaires	4.2	"
Rapport des deux dimensions précédentes	1.1	"

Tous les caractères du type, y compris le pédoncule oculaire droit un peu plus court que le gauche. Mais on observe une dépression sur la face supérieure du 2ème article des pédoncules antennaires et une épine sur le bord interne de cet article; l'acicule gauche a une épine de plus, et on observe quelques soies courtes et raides sur les doigts ambulatoires, qui sont assez grêles. Les mains sont un peu plus comprimées latéralement que dans le type, les épines sont plus aiguës, au moins au bord supérieur, et les poils sont un peu moins longs. Ce spécimen est très intéressant, car il présente de nombreux caractères de transition entre les spécimens qui précèdent et ceux qui suivent. Taches rouges très nettes.

Une petite femelle non adulte accompagne ce spécimen et lui ressemble complètement, avec une tendance plus marquée encore vers le type décrit. Les pédoncules oculaires sont relativement plus courts; le droit est un peu

plus court que le gauche, mais les taches rouges sont bien développées, de même que les soies raides et courtes des doigts.

Station No. 273. Profondeur 103 brasses, Barbade. Un spécimen mâle adulte.

Longueur du céphalothorax	15	millimètres.
Longueur du céphalothorax en avant de la suture cervicale	9	"
Largeur du front en avant	6	"
Longueur des pédoncules oculaires	8	"
Rapport entre les deux dernières dimensions	1.33	"

Dents latérales frontales bien développées; yeux inégaux, le droit à peine plus court que le gauche; pédoncules antennulaires atteignant l'extrémité de l'œil, et rostre allant jusqu'à l'extrémité des écailles ophthalmiques; une épine en dedans et une dépression sur l'article basilaire des antennes. Bord externe de la surface inférieure du méropodite des chélipèdes à peine denté. Main droite comprimée latéralement; l'autre comme dans le type. Toutes les pattes assez peu pileuses; doigts des pattes ambulatoires assez forts, avec une rangée de soies raides très courtes, perdues dans les poils. Thorax renflé en dessus. D'ailleurs le spécimen est très normal.

Station No. 299. Profondeur 140 brasses, Barbade. Une femelle dans la coquille d'un Xénophore.

Longueur du céphalothorax	10	millimètres.
Largeur du front	4.5	"
Longueur des pédoncules oculaires	5.5	"
Rapport des deux dimensions précédentes	1.22	"

Les pattes ont des poils plus courts que dans le type, les mains sont plus étroites et un peu comprimées latéralement, les doigts ambulatoires sont assez grêles et présentent inférieurement une rangée de soies courtes et épineuses, enfin on observe une tache rouge en avant sur les faces interne et externe des méropodites des trois premières paires de pattes thoraciques. Les pédoncules oculaires sont plus sensiblement infléchis en dehors que dans le type, en outre on observe une dépression sur la face supérieure du 2ème article des pédoncules antennaires.

Expédition du Hassler. Profondeur 100 brasses, Barbade. 1°. Une femelle adulte.

Longueur du céphalothorax	13	millimètres.
Longueur du céphalothorax en avant de la suture cervicale	8.5	"
Largeur du front	6	"
Longueur des pédoncules oculaires	7.2	"
Rapport des deux dimensions précédentes	1.20	"

Cet individu est presque identique au précédent, mais ses poils sont encore bien plus courts, et le rostre très allongé atteint à peu près le niveau antérieur de l'écaille ophthalmique. Doigts et pattes du spécimen précédent, avec les taches. Le 2ème article du pédoncule antennaire a une dépression en dessus, et une ou deux spinules en avant sur le bord interne.

2°. Une petite femelle non adulte présente tous les caractères de la précédente, mais des poils un peu plus longs, des yeux et un rostre relativement plus courts.

Station No. 273. Profondeur 103 brasses, Barbade. Un jeune spécimen non adulte, ayant à peine 5 millimètres de longueur au céphalothorax. On reconnaît aisément déjà l'espèce de cet individu, quoique ses yeux n'aient guère que la longueur du front, et soient dépassés par les pédoncules antennulaires. Taches rouges, rostre médiocre, pattes à épines aiguës, médiocrement poilues.

Station No. 290. Profondeur 73 brasses, Barbade. Un jeune mâle, probablement à peine adulte, avec les pattes en partie mutilées. On reconnaît néanmoins la plupart des caractères de l'espèce, ainsi que les taches rouges. Mais le rostre est relativement plus court que dans le type, et les pédoncules oculaires sont à peine plus longs que le front. Le pédoncule droit est un peu plus court que le gauche.

Outre les variations que nous venons de signaler, on peut en citer plusieurs autres encore: calcification plus ou moins avancée du thorax, saillie plus ou moins prononcée des dents latérales frontales; dimensions des pattes antérieures qui atteignent leur asymétrie maximum dans le type et deviennent parfois égales (No. 143). Il y a une telle progression dans ces variations, qu'on doit les considérer comme individuelles, au même titre que celles signalées plus haut.

A côté de ces caractères variables l'espèce en a d'autres qui sont fort constants et nets; rostre très allongé; écailles ophthalmiques étroites, et plus ou moins aciculées; pédoncules oculaires dépassant de beaucoup l'extrémité des pédoncules antennaires, et peu ou pas celle des pédoncules antennulaires, un peu plus longs que le front dans les jeunes, beaucoup plus dans l'adulte, souvent infléchis en dehors, et souvent aussi asymétriques; prolongement externe du 2ème article des pédoncules antennaires bifurqué; acicule inégalement bifurqué à l'extrémité, atteignant au moins le milieu du dernier article pédonculaire, ayant 2 ou 3 épines en dedans, et une en de-

hors; 3ème article terminé par une épine; fouet dépassant plus ou moins les pattes antérieures qui sont égales ou subégales, épineuses, ou couvertes de tubercules aigus, et terminées par des doigts dont les dents sont nombreuses, petites et formées en avant par un prolongement de l'ongle sur le doigt mobile; méropodite armé de dents ou d'épines sur ses bords inférieurs; doigts ambulatoires terminés par une épine, et atteignant une fois et demie environ la longueur du propode; des épines sur le bord supérieur des trois derniers articles des pattes ambulatoires de la 1ère paire, et une au moins sur le carpe des pattes de la 2ème paire; râpes des pattes thoraciques 4 et 5 très réduites; segments terminaux de l'abdomen, sillons du thorax et branchies comme dans le type; méropodite des pattes mâchoires externes armé de 4 ou 5 dents.

Le spécimen décrit primitivement par l'un de nous est très évidemment décoloré; tous les autres ont une tache rouge orangé plus ou moins marquée sur les faces externe et interne des pattes ambulatoires de la 1ère paire, moins nette sur celles des deux paires suivantes; certains individus gardent en outre les traces d'une coloration rouge sur la partie antérieure du thorax.

Les deux individus recueillis par le Challenger à Pernambuco, à 350 brasses de profondeur, et décrits par Henderson sous le nom de *P. visor*, présentent tous les caractères de l'espèce que nous venons de décrire.

Le *Paguristes spinipes* habite les mers tropicales de la côte américaine depuis la Barbade jusqu'au Brésil, à des profondeurs variant de 350 à 73 brasses. Les plus grands spécimens ont un céphalothorax de 16 millimètres de longueur, et les jeunes n'ont pas encore atteint la maturité sexuelle quand la même région du corps atteint à peu près 5 millimètres.

Affinités. — Cette espèce a des affinités avec les suivantes: *P. subpilosus* (Henderson), *P. ciliatus* (Heller), *P. seminudus* (Stimps.). Elle se distingue du premier par ses pédoncules oculaires qui sont plus longs et moins forts, par le 2ème article des pédoncules antennaires qui n'est pas denté extérieurement, par la longueur de l'acicule qui ne dépasse pas sensiblement le milieu du dernier article pédonculaire, par le fouet qui est beaucoup plus long, enfin par le revêtement pileux qui est beaucoup moins dense.

Autant qu'on en peut juger d'après la courte diagnose de Stimpson, le *P. seminudus* paraît présenter surtout d'étroites affinités avec l'espèce qui nous occupe. Le spécimen décrit par l'auteur avait un céphalothorax de

11 millimètres de longueur ; à ce point de vue, il ressemblait sensiblement par ses dimensions au spécimen que nous avons pris pour type ; or dans ce dernier, le rapport de la longueur des pédoncules oculaires à la largeur du front est de 1.36 tandis qu'il n'est que de 1.05 dans le spécimen de Stimpson. Dans le *P. seminudus*, par conséquent, les pédoncules oculaires sont beaucoup plus courts que dans le *P. spinipes ;* d'ailleurs l'espèce de Stimpson se distingue aussi par la forme des écailles ophthalmiques qui sont infléchies en dehors, contrairement à ce qu'on observe dans le *P. spinipes*.

Le *P. ciliatus* (Heller) a beaucoup d'analogies avec le *P. seminudus*, et s'en distingue surtout par l'épais revêtement pileux des antennes externes ; ce caractère suffirait pour distinguer notre espèce de celle décrite par Heller.

Le *P. subpilosus* a été recueilli en Nouvelle-Zélande à 150 brasses de profondeur ; le *P. ciliatus* vient de Nicobar et le *P. seminudus* du Japon. Ces deux dernières espèces sont très probablement côtières.

Paguristes triangulatus (nov. sp.).

Pl. IV., fig. 6–12.

La carapace n'est pas déprimée, elle est à peine pileuse sur les bords, très calcifiée sur les régions gastrique et hépatique, un peu moins sur la région cardiaque ; dans les parties des régions branchiales qui avoisinent cette dernière, et qui présentent d'ailleurs deux forts sillons longitudinaux, la calcification est beaucoup plus faible. Le réseau latéral des régions branchiales est à peine indiqué, mais la région gastrique est bien limitée, surtout en avant ; au niveau des régions hépatiques se voient des rugosités dont quelques-unes sont terminées en pointe.

Le front présente une échancrure médiane assez large mais peu profonde, d'où part un rostre long et aigu, à peine défléchi et qui atteint l'extrémité antérieure de l'anneau ophthalmique ; les parties latérales du front sont obliques et réunies à l'échancrure médiane par des dents latérales peu développées.

Les pédoncules oculaires sont forts, plus larges à l'extrémité qu'à la base, mais sensiblement comprimés, dans un plan oblique, au niveau de la cornée. Celle-ci présente en dessus une large échancrure en pointe ; elle atteint en avant le milieu du dernier article des pédoncules des antennes internes, mais son bord postérieur est situé un peu plus en avant que l'extrémité des

pédoncules des antennes externes. Les écailles ophthalmiques sont médiocres, acuminées en avant et un peu rugueuses sur le bord interne ; il y a quelques faisceaux de courts poils sur la face dorsale des pédoncules oculaires.

Le 2ème article du pédoncule des antennes externes a un court prolongement externe, brièvement bidenté à l'extrémité ; il a aussi une faible spinule en dedans sur le bord antérieur. L'acicule, en partie brisé dans la femelle qui nous sert de type, atteint largement dans le mâle le milieu du dernier article pédonculaire ; il présente 3 ou 4 épines du côté interne, 1 ou 2 du côté externe, ainsi qu'une fourche terminale courte et assez régulière. On trouve une épine à l'extrémité antérieure du 3ème article pédonculaire, et une légère spinule sur le bord antéro-externe de l'article suivant. Le fouet est assez fort, médiocrement pileux, et dépasse l'extrémité des pinces.

Le méropodite des pattes-mâchoires externes est inerme, et les lamelles branchiales sont profondément bifurquées à l'extrémité.

Les pattes antérieures ne diffèrent pas sensiblement de celles du *P. spinipes*, et présentent sur les deux faces du méropodite la même coloration rouge. Comme dans la plupart des spécimens de cette dernière espèce, la main droite est plus comprimée que la gauche, mais le revêtement pileux est très réduit et les épines des mains, à l'exception de celles des bords, se transforment en petits tubercules coniques, aigus et dépourvus d'extrémité cornée. Ajoutons que les épines antéro-supérieures des méropodites sont fortes, tandis que celles des deux bords inférieurs sont réduites, surtout du côté externe. C'est dans les pattes ambulatoires qu'on trouve les caractères les plus distinctifs de cette espèce.

Les doigts du côté droit, en effet, diffèrent beaucoup de ceux du côté gauche ; en outre le doigt de la 2ème patte ambulatoire gauche, est sensiblement plus fort que celui de la 1ère ; ajoutons que ces doigts sont tous munis d'une courte griffe, assez distinctement tordus vers l'extrémité, à peine un peu moins longs que les deux articles précédents réunis, et revêtus sur leur bord supérieur de poils jaunâtres qui deviennent plus longs et plus serrés à mesure qu'on se rapproche de l'extrémité. Ils sont aussi fortement arqués. Les doigts du côté droit sont moins forts que ceux du côté gauche, et assez fortement comprimés de dehors en dedans ; leurs diverses faces sont toutes un peu convexes, et ne se distinguent pas nettement les unes des autres. Le doigt de la première patte ambulatoire gauche est très différent. Il a quatre faces : une supéro-externe, une inféro-externe, et deux autres qui

occupent des positions correspondantes en dedans. Les deux faces externes se rejoignent suivant une arête très nette, et se réunisssent de la même manière aux faces internes adjacentes; elles ne sont d'ailleurs nullement bombées ou arrondies, et représentent des surfaces planes qui ont suivi la courbure et la torsion des doigts. Les faces internes, au contraire, sont un peu bombées, et passent sans transition de l'une à l'autre, si bien que sur une coupe transversale, on aurait un triangle dont la base serait formée par une courbe irrégulière, et les côtés par deux lignes droites. De là le nom de *triangulatus* que nous avons donné à cette espèce. Le doigt de la 2ème patte ambulatoire gauche a la même forme que le précédent, mais se fait remarquer par son épaisseur plus forte; il présente aussi des arêtes dentées ou crénelées, avec des saillies plus ou moins aiguës sur toutes les faces latérales, et notamment sur la face inféro-externe. Les pattes ambulatoires ont la même armature épineuse que celles du *P. spinipes;* leurs poils sont peu nombreux. Les pattes thoraciques de la 4ème paire ont un propode assez court, et armé d'une râpe triangulaire qui est localisée dans une zône étroite au voisinage du doigt. La main de la patte suivante est médiocre, et la râpe rugueuse est également très réduite.

Les pattes sexuelles de la femelle sont pileuses, fortes à la base, terminées par une étroite lamelle ovalaire; les œufs sont petits, nombreux et protégés par un grand ovisac. Les deux anneaux terminaux de l'abdomen sont allongés; l'avant-dernier a des appendices asymétriques et se divise en deux parties inégales par un profond sillon transversal; les deux moitiés sont parcourues par une dépression longitudinale. Il y a deux fortes échancrures latérales sur les côtés du telson, et une large échancrure terminale qui le divise en deux lobes asymétriques et frangés de poils.

Habitat et variations. — Station No. 290. Profondeur 73 brasses, Barbade. Une femelle adulte avec des œufs; type de la description précédente.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	35	millimètres.
Longueur du céphalothorax	10.5	"
Longueur du céphalothorax en avant de la suture cervicale . .	6.5	"
Largeur du céphalothorax en arrière	6	"
Largeur du céphalothorax au front	5.3	"
Longueur des pédoncules oculaires	4.8	"

Station No. 293. Profondeur 82 brasses, Barbade. 1°. Un mâle adulte dans une coquille de Murex.

Longueur du céphalothorax	11	millimètres.
Longueur du céphalothorax en avant de la suture cervicale	6.5	"
Largeur du céphalothorax en arrière	7	"
Largeur du céphalothorax au front	6	"
Longueur des pédoncules oculaires	5.4	"

Le rostre est peu allongé et ne dépasse guère les deux dents latérales; tous les autres caractères sont normaux. Une teinte rose chair, très affaiblie, se fait remarquer sur toutes les pattes et sur la partie antérieure du céphalothorax. Cette teinte était à peine sensible chez la femelle qui a servi de type. Les pattes sexuelles mâles antérieures sont échancrées à l'extrémité antérieure; les pattes abdominales impaires sont biramées, mais l'un des rameaux est rudimentaire.

2°. Un mâle jeune non adulte.

Longueur du céphalothorax	3.5	millimètres.
Longueur du céphalothorax en avant de la suture cervicale	2.2	"
Largeur du céphalothorax en arrière	2.5	"
Largeur du céphalothorax au front	2	"
Longueur des pédoncules oculaires	1.7	"

Les pattes sexuelles ne sont pas encore développées. Rostre assez long. Tous les caractères de l'adulte.

Affinités. — Le trait dominant de cette espèce est tiré des pattes ambulatoires qui sont différentes des deux côtés du corps. Elle ressemble au *P. spinipes* par ses ornements en couleur et par son rostre; mais elle s'en distingue par son revêtement pileux beaucoup plus faible, et surtout par ses édoncules oculaires qui sont plus courts et plus robustes.

Paguristes planatus (nov. sp.).

Pl. IV., fig. 1–5.

Cette espèce très caractéristique, se fait surtout remarquer par l'aplatissement excessif du céphalothorax dont la largeur maximum dépasse la longueur. Elle est à peu près nue, et ne présente que des poils courts, raides et assez peu nombreux sur les pattes des trois premières paires.

La partie du céphalothorax située en avant du sillon cervical présente une région gastrique unie, bien limitée sur les côtés mais très peu en avant; les bords latéraux, dans cette partie de la carapace, sont armés de spinules. La région cardiaque est peu large, et rétrécie au milieu; dans son voisinage,

les régions branchiales sont à peu près unies, mais leurs parties latérales sont couvertes d'un réseau élégant et à mailles plus ou moins étroites. Le bord antérieur de la carapace est largement mais peu profondément échancré ; au milieu de l'échancrure s'élève une faible saillie obtuse qui représente le rostre ; les dents latérales sont à peine indiquées par une spinule située à un niveau plus antérieur que la saillie rostrale ; enfin, les bords latéraux du front sont arqués et réduits.

Les pédoncules oculaires, plus courts que le front, dépassent de beaucoup le pédoncule des antennes externes, et se terminent à peu près au même niveau que celui des antennes internes ; ils sont médiocrement étroits, et à peine rétrécis au milieu ; leur cornée ne présente qu'une échancrure extrêmement faible du côté dorsal, et leurs écailles ophthalmiques, d'ailleurs petites, sont inégalement bidentées à l'extrémité.

Le 2ème article du pédoncule des antennes a son bord externe bidenté en avant, et muni de deux dents aiguës sur le côté ; il est un peu déprimé en dessus, et présente une spinule antéro-interne qui, dans notre spécimen, fait défaut sur le pédoncule droit. L'acicule est bifurqué à l'extrémité ; il présente 5 ou 6 spinules du côté interne, 3 ou 4 du côté externe et dépasse un peu le milieu du dernier article pédonculaire. Le 3ème article a une épine en avant. Le fouet est grêle, nu, et nous paraît devoir être court (il est en partie brisé). Il y a une ou deux petites saillies sur le méropodite des maxillipèdes externes qui sont séparés à leur base par un sternum calcaire assez large. Les chélipèdes sont sensiblement égaux et semblables, ils sont courts et dépassés par les pattes ambulatoires. Le méropodite présente des saillies plus ou moins aiguës sur les faces supérieure, externe et interne ; il a une rangée d'épines sur le bord externe de sa face inférieure et de simples rugosités sur le bord interne. Le carpe est court et assez étroit, il présente 3 fortes épines sur son bord supérieur, 4 ou 5 autres plus petites sur son bord inférieur et quelques faibles saillies entre ces deux bords. Il y a deux rangées irrégulières de 3 épines sur le bord supérieur de la main, des épines plus petites, mais bien plus nombreuses, au voisinage du bord inférieur, et un certain nombre de saillies aiguës et plus faibles sur la face externe ; les doigts n'ont que très peu de saillies aiguës, ils sont plus longs que la portion palmaire du propode, et munis d'un assez grand nombre de dents égales et obtuses qui, dans les deux doigts, sont formées en avant par un prolongement des ongles terminaux. Les mains sont assez larges, peu épaisses, et unies sur la face interne ; elles ne sont pas comprimées latéralement.

Les pattes ambulatoires sont plutôt comprimées de haut en bas que de dehors en dedans; elles présentent deux rangées de spinules sur le carpe, l'une en avant l'autre en arrière; quatre rangées sur le propode, une en avant, deux au milieu (dont l'une très réduite, surtout dans la 1ère paire de pattes ambulatoires), et une en arrière. Les doigts ne sont pas sensiblement comprimés, ils ont une rangée de poils sur la face inférieure, et une griffe cornée à l'extrémité; ils atteignent à peu près la longueur des deux articles précédents réunis, et ceux de la 2ème paire sont un peu plus longs que ceux de la 1ère. Les épines des pattes ambulatoires de la 2ème paire sont moins développées que celles de la 1ère; il n'y en a pas sur le bord antérieur du carpe.

Le doigt et le propode des pattes de la 4ème paire sont allongés, mais le propode présente une petite râpe triangulaire en avant. La râpe des pattes de la 5ème paire atteint à peu près le milieu de la longueur de la main.

Les pattes sexuelles de la femelle sont courtes et faibles, le sac ovigère est grand; il y a un fort sillon en travers du 6ème segment abdominal, mais on ne voit un sillon longitudinal que dans sa moitié postérieure. Le telson a deux échancrures latérales.

La couleur du spécimen dans l'alcool est d'un blanc sale.

Habitat, dimensions. — Expédition du Hassler. Profondeur 100 brasses, Barbade. Un spécimen femelle adulte.

Longueur approximative du corps (du front au telson) . . .	14	millimètres.
Longueur approximative du corps (les pinces étendues) . . .	22	"
Longueur du céphalothorax	5.5	"
Largeur du céphalothorax	7	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	3.8	"
Largeur du front	3.6	"
Longueur des pédoncules oculaires	3	"

Affinités. — Le *P. planatus* ressemble au *P. sericeus* (A. Milne-Edwards) et au *P. depressus* (Stimpson) par l'aplatissement du céphalothorax, mais il en diffère par l'absence presque complète du rostre, par la rareté des poils sur les pattes, par l'armature épineuse plus riche des pattes ambulatoires, par la brièveté du fouet antennaire, et par les dimensions plus faibles des pédoncules oculaires, qui sont plus courts que le front, et qui atteignent l'extrémité du pédoncule des antennes internes. Il n'a aucune affinité bien directe avec les Paguristes à courts fouets antennaires.

Paguristes sericeus (A. Milne-Edwards).

Pl. III., fig. 14–22.

Paguristes sericeus, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 44, 1880.

Cette espèce se distingue au premier abord par sa carapace aplatie et élargie, et par les larges sterna calcaires qui séparent les hanches des pattes thoraciques. Le céphalothorax présente à peu près les mêmes ornements que dans le *P. spinipes*, mais il est plus large et plus régulièrement calcifié dans la partie extérieure au sillon cervical. Le bord antérieur de la carapace atteint la longueur des pédoncules oculaires; il est presque droit, les dents latérales frontales y sont peu marquées, mais terminées par une épine; le rostre, singulièrement étroit, atteint à peu près le bord antérieur de l'écaille ophthalmique.

Les dimensions relatives des pédoncules oculaires et des deux paires d'antennes, sont sensiblement les mêmes que dans le *P. spinipes*, mais on n'observe ni inflexion, ni asymétrie, ni rétrécissement médian bien marqué, dans les pédoncules oculaires, et la cornée très réduite a une échancrure arrondie sur sa face supérieure. Les écailles ophthalmiques sont petites, acuminées, et présentent une ou deux dents sur le bord interne. Les antennules et les antennes, ne diffèrent pas sensiblement de celles du *P. spinipes*, mais on observe une saillie sur la face supérieure du 2ème article des pédoncules antennaires, une spinule sur le bord externe et antérieur du 4ème article, et 3 épines plus fortes encore sur le bord externe du dernier. Il n'y a qu'une seule épine sur le bord interne de l'acicule, mais l'épine antéro-interne du 2ème article pédonculaire est parfaitement développée. Le fouet, très grêle et brièvement pileux, atteint à peine l'extrémité des pinces.

Le méropodite des maxillipèdes externes est armé comme celui du *P. spinipes;* les lamelles branchiales ne sont pas sensiblement différentes dans les deux espèces.

Les pattes antérieures sont subégales et assez courtes; elles sont revêtues sur la face externe des 3 derniers articles de poils doux, jaunes et soyeux; ces poils sont implantés en touffes en avant et sur les côtés de très fortes granulations qui deviennent épineuses et cornées à l'extrémité, sur le bord supérieur et au voisinage du bord inférieur de la main, ainsi qu'en de nombreux points du carpe.

Le méropodite est large, irrégulier, ou un peu spinuleux en dessus et en avant, son bord antéro-supérieur est armé d'une rangée d'épines; le bord

interne de sa face inférieure a quelques épines qui deviennent plus fortes sur le bord antérieur, mais il n'y a pas, à vrai dire, de bord externe, et l'on trouve seulement quelques épines sur le bord antéro-externe. Le carpe est court et large. Les doigts sont armés de la même manière que ceux du *P. spinipes*, mais les mains sont plus larges et moins renflées en dessous; celle de droite est plus petite, et comprimée latéralement. La face interne des mains est presque complètement nue et unie.

Les pattes ambulatoires ne diffèrent pas de celles du *P. spinipes*, au point de vue de l'armature épineuse, mais les poils, semblables à ceux des pattes antérieures, sont plus abondants, plus pressés, surtout sur le bord supérieur et sur les doigts, où ils forment plusieurs rangées de touffes. Les doigts ne dépassent pas beaucoup l'extrémité des pinces; ils présentent une griffe noire à l'extrémité, une cannelure sur la face interne, et atteignent à peu près une fois et demie la longueur du propode. Ceux de la 2ème paire ambulatoire sont plus longs et atteignent presque la longueur totale des deux articles précédents.

Les pattes de la 4ème paire ont un propode beaucoup plus court que celles du *P. spinipes*, il ne dépasse guère en longueur le doigt muni de son épine. Les pattes de la 5ème paire sont caractérisées par une râpe énorme qui recouvre près des trois quarts de la face externe du propode.

Les pattes sexuelles antérieures du mâle sont creusées en gouttière et profondément bilobées à l'extrémité; celles de la 2ème paire se terminent par une spatule; il y a un rudiment de petite branche aux pattes abdominales impaires. Les derniers segments de l'abdomen, ressemblent à ceux du *P. spinipes*, mais les lobes terminaux du telson sont très asymétriques, et le lobe gauche, le plus grand, présente quelques dents à son bord postérieur. Les pattes du 6ème segment sont aussi très asymétriques; à droite, leur article basilaire se termine en dessous et en dehors par une forte saillie rugueuse, à gauche se trouvent sur cette saillie trois épines assez fortes.

La couleur générale dans l'alcool est une teinte de chair très claire, qui s'accentue fortement sur les pédoncules oculaires.

Habitat, variations. — Station No. 12. Profondeur 36 brasses, Lat. N. 24° 34′, Long. 0° 83.16′.

1°. Un adulte mâle (type décrit ci-dessus), dans une coquille de Murex.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	54	millimètres.
Longueur approximative du corps (les pinces étendues) . . .	82	"
Longueur de la carapace	20.5	"

Longueur de la carapace en avant du sillon cervical	12.5	millimètres.
Largeur maximum de la carapace en arrière	17	"
Largeur du front	10.5	"
Longueur des pédoncules oculaires	10.5	"
Rapport des deux dernières dimensions	1.	"

2°. Un mâle adulte plus petit, dans une coquille de Murex. Il est détérioré dans la région frontale, et les pédoncules oculaires ont disparu. Largeur du céphalothorax en arrière, 8 millimètres.

Le céphalothorax est déprimé au même degré que dans le spécimen précédent, sa longueur devait donc être de 10 millimètres au moins.

3°. Une femelle incomplètement adulte, ayant déjà un sac ovigère, mais de simples rudiments des pattes sexuelles. On trouve 2 épines seulement, de chaque côté, au dernier article du pédoncule antennaire.

Longueur de la carapace	8	millimètres.
Largeur du front	4	"
Longueur des pédoncules oculaires	4.2	"

La carapace étant un peu moins déprimée que chez l'adulte, les yeux sont sensiblement plus longs que le front.

Drag. de Stimpson. Profondeur 12 brasses, au large de Mujeres. Une femelle incomplètement adulte; les pattes sexuelles sont à l'état de simples bourgeons, et le sac ovigère n'est qu'un faible repli. Les pattes abdominales impaires n'ont qu'un petit rameau rudimentaire. Carapace bien déprimée comme dans le type. Yeux à peu près de la largeur du front.

Longueur du céphalothorax	12	millimètres.
Largeur maximum	9.4	"
Rapport des deux dimensions	1.28	"

Station No. 142. Profondeur 27 brasses, passage Flannegan. Un grand mâle extrêmement déprimé. Il y a une épine du côté interne des acicules, et 2 en dessus près de la base; les mains sont beaucoup moins épaisses et plus larges que dans le type, et la région propodale située à la base des doigts mobiles est très courte; leurs granulations, de même que celles du carpe, se sont presque toutes changées en épines à pointes cornées; les épines du bord antérieur du méropodite sont presque nulles en dessus; il en est de même des épines du bord inférieur; il y a de nombreuses saillies spiniformes en avant sur la face externe du carpe des pattes ambulatoires. Les pattes abdominales impaires du mâle n'ont pas de branche rudimentaire, et il y a des dents sur le bord postérieur des deux lobes du telson. Les saillies

des bords latéraux, dans la moitié antérieure du céphalothorax, sont acuminées; enfin la main droite, qui est la plus grande, n'est nullement déprimée latéralement. A part cette dernière, toutes ces variations ne font qu'accentuer certains caractères des jeunes, et laissent à l'animal tous les traits essentiels du type.

Longueur approximative de l'animal (du rostre au telson) . . .	80	millimètres.
Longueur approximative de l'animal les pinces étendues . . .	110	"
Longueur de la carapace	31.5	"
Largeur maximum en arrière	29	"
Rapport des deux dernières dimensions	1.08	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale	19	"
Largeur du front	13.5	"
Longueur des pédoncules oculaires	15	"

Cette espèce ne paraît habiter que les profondeurs moyennes; elle doit être normalement de grande taille, si l'on en juge d'après la taille des spécimens recueillis, et surtout d'après les dimensions déjà grandes des spécimens non adultes. La coloration est toujours absolument identique à celle du type.

Affinités. — Le *Paguristes depressus* (Stimpson) a les plus grandes analogies avec notre espèce, et présente comme elle un céphalothorax considérablement déprimé. Mais il s'en distingue par un certain nombre de caractères: l'écaille ophthalmique est bidentée et à bords entiers, les pattes antérieures sont égales, *presque nues*, et armées de pinces *finement granuleuses*.

Stimpson ne mentionne pas les épines très caractéristiques du dernier article du pédoncule des antennes externes, mais il décrit cet article comme étant très grêle, tandis qu'il est épais et court dans le *P. sericeus*. Le *P. depressus* a été recueilli à l'île St. Thomas, par 2 brasses de profondeur.

Paguristes Lymani (nov. spec.).

Pl. IV., fig. 13–22.

La carapace est fortement calcifiée en avant du sillon cervical, et un peu moins en arrière au niveau de la région cardiaque; elle présente sur le milieu de la région gastrique des ponctuations profondes mais assez peu nombreuses, qui se changent sur les côtés en sillons irréguliers. En dehors de la région gastrique, la partie antérieure de la carapace est plus irrégulière encore, et présente des poils assez nombreux ainsi que des saillies plus ou moins acuminées. La région cardiaque est très rétrécie dans ses deux tiers

postérieurs; elle émet en avant, de chaque côté, un sillon arqué et court, qui délimite dans la zone voisine de l'aire branchiale une aire ouverte en arrière, et ornée en avant d'une touffe de poils; le réseau des parties latérales est formé de grandes mailles allongées et assez poilues.

Le rostre est court et garni de poils un peu plus longs que ceux situés au bord de l'échancrure frontale sur laquelle il s'élève. Il n'atteint pas le niveau des dents latérales acuminées et peu saillantes que forme la rencontre des parties latérales et obliques du front avec l'échancrure médiane. Les écailles ophthalmiques sont médiocres, et présentent deux spinules inégales à l'extrémité; elles sont assez longuement poilues sur le bord interne. Les pédoncules oculaires sont assez régulièrement cylindriques, sauf à la base où ils sont un peu dilatés; leur cornée est médiocre et présente une petite échancrure arrondie du côté dorsal; ils sont munis d'une rangée de poils sur le bord supérieur, et beaucoup plus courts que le bord frontal. La cornée est un peu dépassée par les pédoncules des antennes internes, mais elle n'est pas atteinte par les pédoncules des antennes externes. Ceux-ci ont leur 2ème article basilaire denté sur le bord externe, un peu déprimé en dessus, avec un rudiment de spinule antéro-interne: l'acicule atteint le quart terminal du dernier article pédonculaire, il est armé d'une fourche épineuse à son extrémité, de 3 ou 4 spinules sur le bord externe, d'autant sur le bord interne, et parfois d'une spinule en dessus près de la base. Le 3ème article se prolonge antérieurement par une épine. Le fouet est très court, il dépasse les pédoncules oculaires d'environ leur propre longueur.

Les pattes-mâchoires externes sont presque contiguës à leur base et leur méropodite a 3 ou 4 dents aiguës sur son bord inférieur. Les lamelles branchiales sont indivises à l'extrémité.

Les deux chélipèdes sont courts et sensiblement égaux et semblables. Le méropodite a le bord supérieur armé de saillies plus ou moins aiguës; il présente de faibles rugosités sur sa face externe, des denticules aigus vers le bord externe de la face inférieure et quelques épines sur le bord interne. Le carpe est court et épineux, surtout sur son bord supérieur où il présente 4 ou 5 épines plus fortes; les autres épines forment deux rangées parallèles un peu plus faibles. La main est médiocrement allongée, épineuse sur toute la surface externe du propode, beaucoup moins sur le doigt mobile; celle de droite est un peu comprimée latéralement. Les doigts se terminent par des ongles cornés, qui se prolongent un peu en arrière, pour se diviser en fins denticules; ce prolongement corné est plus court sur le doigt immobile, qui

se fait en outre remarquer par son élargissement au niveau des dents calcaires et arrondies qui font suite au prolongement corné ; l'élargissement correspond à la dent calcaire antérieure qui est munie de deux ou trois échancrures ; à cette dent font suite 3 ou 4 dents plus petites, et en retrait sur la première. Le doigt mobile est beaucoup plus étroit ; il a quatre ou cinq petites dents en arrière du prolongement corné. La main est assez fortement renflée en dessous ; ses épines, comme celles du carpe, sont terminées par des pointes cornées brunes, munies de poils à leur base, et plus fortes sur le bord externe.

Les pattes ambulatoires sont comprimées latéralement, et assez longuement pileuses, surtout sur les bords supérieur et inférieur des doigts. Il y a des épines sur le bord supérieur du carpe, du propode et de la moitié basilaire des doigts ; on en trouve aussi de plus réduites sur la face interne du propode, beaucoup moins sur la face externe ; au niveau du bord supérieur du propode, ces épines forment plusieurs rangées étroitement contiguës et mêlées à des poils ; il y en a aussi quelques-unes à côté de la rangée principale sur le carpe. Toutes les épines sont plus réduites sur les pattes ambulatoires postérieures. Les doigts sont un peu plus courts que les deux articles précédents réunis ; ils sont fort peu arqués et se terminent par une griffe brune, cornée et aiguë ; ceux de la paire postérieure sont un peu plus longs. Les pattes de la 4ème paire sont très-fortement poilues sur le bord supérieur ; le propode est un peu plus long que le doigt, et sa râpe occupe les deux tiers de son bord inférieur. La patte suivante est beaucoup moins poilue, sa râpe, qui est tronquée en arrière, n'atteint pas le milieu de la main.

Les pattes sexuelles de la 1ère paire, dans le mâle, présentent une échancrure médiocre à l'extrémité de leur lame terminale spiralée ; les pattes abdominales impaires sont uniramées, mais on voit un rudiment très court d'un second article terminal à l'une d'entre elles.

Le 6ème segment de l'abdomen est court, profondément divisé en deux parties presque égales par une dépression transversale, et sillonné dans le sens de la longueur ; ses appendices sont assez fortement asymétriques. Le telson présente deux échancrures latérales et une échancrure terminale, qui forme deux lobes asymétriques ; tous les bords de l'article sont armés de dents aiguës et accompagnées de courts poils.

Habitat, variations. — Envoi de M. Agassiz. Profondeur 15 brasses, au

large de Sand-Key. Nombreux spécimens, la plupart sans coquille; le mâle qui a servi de type pour la description précédente, présente les dimensions suivantes:

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	27	millimètres.
Longueur approximative du corps (les pinces étendues) . . .	39	"
Longueur de la carapace	11.5	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	7.5	"
Largeur maximum de la carapace en arrière	9	"
Largeur au front	6.5	"
Longueur des pédoncules oculaires	5.2	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.80	"

Dans le même dragage ont été recueillis.

1°. 5 autres mâles, à peu près de même taille, et présentant les mêmes dimensions; tous très normaux et ne présentant que quelques variations relatives: 1°, à l'extrémité des écailles ophthalmiques (de 1 à 3 spinules terminales, dont une plus grande); 2°, au 2ème article basilaire des antennes externes, qui se termine toujours par une extrémité bidentée, mais qui n'est pas toujours denticulé extérieurement; 3°, aux doigts des pinces qui peuvent présenter 5 ou 6 dents de chaque côté, ce qui tient à la division de certaines dents, et notamment de la grande dent du doigt immobile. Un de ces mâles a la patte gauche beaucoup plus faible que la droite.

2°. 4 femelles à peu près de même taille et présentant des variations de même ordre.

3°. Une femelle non adulte, ayant déjà un faible ovisac, mais pas encore de pattes sexuelles.

Longueur du céphalothorax	7.5	millimètres.
Largeur du céphalothorax en arrière	6.8	"
Largeur du front	3.8	"
Longueur des pédoncules oculaires	3.2	"

Cette femelle se distingue surtout: 1°, par la longueur des pédoncules antennulaires, dont le milieu du dernier article correspond à la cornée; 2°, par les épines des pattes qui sont plus réduites, surtout sur la face interne des pattes ambulatoires. 3°, par les dents du telson, qui sont moins nombreuses et peu développées. Le 2ème article des antennes externes est à peine denté en dehors, les écailles ophthalmiques sont simplement acuminées.

Station No. 253. Profondeur 92 brasses, Grenade.

1°. 3 mâles adultes ayant 7 mm. de longueur au thorax. Les pédoncules

oculaires sont à peine plus court que le front, et le 2ème article des pédoncules antennaires n'est pas denticulé en dehors. Les épines des mains sont beaucoup plus grosses que dans le type et moins nombreuses extérieurement, surtout vers la partie inférieure de la face externe qui est presque unie. Le rostre atteint au moins le niveau des dents latérales. Les épines des pattes sont presque toutes dépourvues d'ongle corné, enfin les lobes terminaux du telson sont presque symétriques et peu dentés. Dans des coquilles d'Ovula, Pleurotoma, etc.

2°. Un mâle un peu plus grand (longueur du céphalothorax 10 mill.) présente tout à fait les mêmes caractères, mais les épines des pattes deviennent plus nombreuses, et beaucoup se terminent déjà par de faibles pointes cornées. Telson comme dans les mâles précédents. Le doigt mobile de la main gauche n'a que deux dents calcaires.

Drag. de Stimpson. Profondeur 80 brasses, au large de Sand-Key. Un mâle ayant la pince gauche en partie détruite, et l'écaille ophthalmique peu distinctement bidentée. Longueur du céphalothorax 9 millimètres. Les dents du telson sont très fortes et se terminent par des épines cornées. L'article basilaire des antennes externes est bifurqué à l'angle antéro-externe et présente en outre une spinule en dehors. Dans une coquille de Volute.

Station No. 144. Profondeur 878 brasses, Guadeloupe. Un mâle adulte ayant 8 mm. 5 de longueur au céphalothorax. Il a de nombreuses analogies avec les spécimens de la Station 253. Il diffère du type par les caractères suivants: écailles ophthalmiques unidentées, et médiocrement poilues; poils des pédoncules oculaires très rares; bord postérieur de la cornée atteint par l'extrémité du pénultième article des pédoncules antennulaires et par l'extrémité des pédoncules antennaires, un seul denticule sur le bord externe du 2ème article de ces derniers pédoncules; pas d'élargissement bien marqué sur le doigt immobile des pinces; denticules du telson nombreux et petits. Dans une coquille de Latiaxis.

Station No. 164. Profondeur 150 brasses, Guadeloupe. Une femelle avec des œufs dans une coquille de Latiaxis.

Les dimensions et les caractères sont très sensiblement les mêmes que ceux du mâle précédent.

Drag. de Stimpson. Près de Sand-Key, "Bache." Profondeur 75 brasses. Une dizaine de spécimens de faible taille, dans des coquilles de Purpura, Nassa, Fusus, etc. Un mâle adulte a le céphalothorax long de 5 millimètres et rappelle les deux spécimens précédents. Il est beaucoup plus pileux

toutefois, et ne présente pas de sillon arqué sur les côtés de l'aire cardiaque. Le rostre atteint le même niveau que les dents latérales du front, et le fouet antennaire a une fois et demie la longueur des pédoncules oculaires. Le plus petit spécimen, dont le céphalothorax mesure seulement 4 millimètres de longueur, est aussi complètement adulte ; il a les mêmes caractères que les précédents, mais le pédoncule antennaire n'atteint pas le bord postérieur de la cornée.

Drag. de Stimpson. Au large de Sand-Key, 128 brasses. Huit spécimens semblables à ceux de la Station précédente. Dans des coquilles de Fusus, de Trochus et de Nassa.

Drag. de Stimpson. Au large de Sombrero, 72 brasses. Un mâle adulte semblable aux exemplaires de Sand-Key ; le céphalothorax a 4 millimètres de longueur. Dans une coquille de Prillia.

Expédition du Hassler. Profondeur 100 brasses, Barbade. Deux spécimens de faible taille, l'un d'eux presque nu, et armé de fortes épines sur le bord supérieur des pattes ambulatoires de la 1$^{\text{ère}}$ paire. Les autres caractères sont ceux des exemplaires recueillis par Stimpson.

Station No. 290. Profondeur 73 brasses, Barbade. Les variations de cette espèce sont assez considérables : les écailles ophthalmiques ne sont pas toujours bidentées ; les pédoncules oculaires ont des longueurs variables (quoique toujours plus courts que le front) et peuvent dépasser à peine ou de beaucoup l'extrémité du pénultième article des pédoncules antennulaires, et celle des pédoncules antennaires ; le 2$^{\text{ème}}$ article de ces derniers est tantôt inerme du côté externe, tantôt denticulé. Le doigt immobile des pinces peut se renfler vers le milieu, et le telson peut devenir très asymétrique, avec des dents marginales fortes ou faibles. Le sillon arqué qu'on observe sur les côtés de l'aire cardiaque disparaît généralement dans les petits spécimens, et ces derniers sont en général beaucoup plus pileux que les grands.

Affinités. — Malgré ces variations, l'espèce présente un certain nombre de caractères qui la rendent assez facilement reconnaissable ; les pédoncules oculaires sont plus courts que le bord frontal, mais dépassent toujours les extrémités des pédoncules antennaires ; ils sont cylindriques, un peu renflés à la base et se terminent par une cornée réduite et faiblement échancrée. Les écailles ophthalmiques sont petites, le rostre est très réduit et ne dépasse pas en avant les dents latérales ordinairement acuminées ; le fouet antennaire n'est pas beaucoup plus long que les pédoncules oculaires ; les

lamelles branchiales ne sont pas bifides, enfin, les bords postérieurs de l'anneau terminal sont denticulés.

Le *Paguristes brevicornis* (Guérin), dont les fouets antennaires sont courts, a les yeux beaucoup plus grêles ; il a la dent rostrale très marquée, un revêtement pileux serré sur les bords des pattes, enfin les doigts des pattes ambulatoires sont à peine plus longs que le propode.

Le *P. gamianus* (H. M. Edwards) a des poils beaucoup plus épais ; il se distingue surtout par ses antennes fortes, et par la gracilité extrême des pédoncules oculaires.

Le *P. hirtus* (Dana) est aussi beaucoup plus poilu ; il se caractérise facilement par ses longues écailles ophthalmiques, qui sont denticulées et presque contiguës.

Le *P. subpilosus* (Henderson) a des yeux beaucoup plus longs, et un rostre très accusé, ses pédoncules antennulaires ne dépassent pas la cornée.

Les autres Paguristes n'ont que des affinités très éloignées avec notre espèce.

Paguristes Sayi (nov. spec.).

Cette espèce présente des poils jaunâtres assez longs, flexibles, et groupés en touffes assez nombreuses, surtout sur le carpe et sur les pinces des pattes antérieures, sur les bords et aussi un peu sur les faces des trois derniers articles des pattes ambulatoires, enfin sur les pattes thoraciques de la 4ème et de la 5ème paire.

Le céphalothorax est à peu près uni sur les régions gastrique et cardiaque, et sur la moitié interne des régions branchiales ; il est rugueux et irrégulier en avant, surtout sur les côtés de la région gastrique où il présente quelques poils ; dans la moitié externe des régions branchiales, on observe un réseau de sillons peu profonds, et des poils assez nombreux sur les flancs.

Un rostre médian fait saillie au milieu de la forte échancrure du bord frontal, et dépasse à peine la base des écailles ophthalmiques ; ces dernières sont courtes et un peu échancrées à l'extrémité ; les dents latérales sont simplement représentées par la rencontre de l'échancrure médiane et des parties latérales du front.

Les pédoncules oculaires, beaucoup plus courts que le front, sont médiocrement grêles, plus dilatés à la base qu'au sommet, un peu rétrécis vers le milieu ; la cornée est réduite et n'a qu'une faible échancrure dorsale ; elle atteint à peine en avant l'extrémité des pédoncules des antennes externes

et, en arrière, dépasse de très peu l'avant-dernier article du pédoncule des antennes internes. Une rangée de longs poils occupe la face dorsale des pédoncules oculaires.

Le prolongement externe du 2ème article des antennes externes est court et bidenté ; l'acicule est très pileux, fort, large à la base, aigu à l'extrémité, muni de 4 ou 5 épines obtuses sur le bord interne, et de quelques denticules sur le bord externe ; il s'avance en avant jusqu'à la cornée. Le 3ème article des antennes se continue par une épine qui dépasse l'article suivant ; l'article terminal supporte un fouet médiocrement pileux, mais relativement gros, comprimé et assez long pour atteindre et même dépasser un peu l'extrémité des pinces.

Les pattes antérieures sont semblables, mais inégales, la droite étant un peu plus développée que la gauche. Le méropodite est inerme sur son bord supérieur, pileux et orné de lignes saillantes transversales ; par contre, il présente 7 ou 8 dents épineuses sur le bord interne de sa face inférieure, et des irrégularités rarement dentiformes sur le bord externe. Le bord supérieur du carpe est armé de 5 épines, et sa face externe de fortes spinules disposées en deux séries, qui sont séparées l'une de l'autre par un intervalle déprimé et uni.

On rencontre de même quatre fortes épines au bord supérieur du propode, et trois rangées assez nettes d'autres épines sur la face externe de cet article ; des saillies nombreuses, passant aux dents et aux épines, se trouvent sur le doigt immobile ; il y a des denticules et des saillies sur une partie du bord supérieur, mais ailleurs la surface interne est peu irrégulière. Les doigts sont beaucoup plus longs que le propode ; ils présentent 3 ou 4 dents mousses en arrière, et en avant un ongle qui forme un bord denticulé. La main est fortement renflée en dessous, et ne présente là qu'un petit nombre de saillies faiblement pileuses ; sur le carpe comme sur face externe de la main, au contraire, les épines présentent une forte touffe de poils en avant, et se terminent par une petite pointe cornée.

Les pattes ambulatoires, quoique comprimées latéralement, ont la face externe un peu renflée ; celles de la 1ère paire présentent des épines calcaires à l'extrémité du bord supérieur du propode et quelques épines plus réduites sur une partie du bord supérieur des doigts. Ces derniers sont plus longs que le propode, brièvement onguiculés, et s'étendent assez loin au delà de l'extrémité des pinces.

Les pattes de la 4ème paire sont monodactyles ; leur propode est large et

muni sur le bord inférieur d'une râpe étroite qui comprend plusieurs rangées de fines écailles. Celles de la 5ème paire sont terminées par une pince infléchie à l'extrémité; les doigts de cette pince sont courts, et la râpe, qui n'atteint pas plus du tiers de la longueur du propode, se prolonge sur la face externe du doigt mobile.

Les cinq premiers segments dorsaux de l'abdomen sont très réduits et fort éloignés les uns des autres. Le 6ème segment est divisé en deux par une large et profonde dépression transversale; la moitié antérieure est irrégulière, la postérieure est divisée en deux lobes par une dépression longitudinale médiane. Le telson présente deux échancrures latérales et une très profonde échancrure terminale qui s'élargit brusquement en arrière et détermine deux lobes un peu inégaux. Chacun des lobes est armé postérieurement d'une épine assez forte et, sur les bords de l'échancrure, d'autres épines plus réduites. Il y a un certain nombre de longs poils sur les bords du telson; les pattes du 6ème segment se font remarquer par une asymétrie très prononcée.

Les branchies se composent chacune de deux séries de feuillets indivises qui présentent seulement, dans la région moyenne de la branchie, une faible échancrure latérale. Les appendices impairs de l'abdomen n'ont qu'une branche.

Habitat, variations. — Station No. 281. Profondeur 288 brasses, Barbade. Un mâle adulte (type ci-dessus décrit) ayant les dimensions suivantes.

Longueur totale approximative du corps (du rostre à l'extrémité du telson)	44	millim.
Longueur totale approximative du corps (les pinces étendues)	68	"
Longueur de la carapace	17	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale	10	"
Largeur de la carapace en arrière	13	"
Largeur de la carapace au front	8.3	"
Longueur des pédoncules oculaires	6	"

Station No. 291. Profondeur 200 brasses, Barbade. Un mâle adulte plus petit que le précédent, dans une coquille de Dolium.

Longueur de la carapace	9.5	millimètres.
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale	5.5	"
Largeur de la carapace en arrière	6.5	"
Largeur de la carapace au front	5.3	"
Longueur des pédoncules oculaires	4	"

Les pinces sont très sensiblement égales et leurs épines sont peu nettement sériées; toutes les épines, et notamment celles de l'acicule, sont plus

aiguës que dans le type ; les pédoncules oculaires dépassent un peu le pédoncule des antennes externes.

Station No. 300. Profondeur 82 brasses, Barbade. Un jeune mâle probablement adulte.

Longueur de la carapace	7	millimètres.
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale	4	"
Largeur du front en avant	3.7	"
Longueur des pédoncules oculaires	2.5	"

Le pédoncule antennaire atteint seulement la cornée ; les poils de la face supérieure des pédoncules oculaires sont réduits, mais le revêtement pileux général des pattes est bien développé.

Affinités. — Par la longueur relative des pédoncules oculaires, antennulaires et antennaires, cette espèce n'est pas sans analogies avec le *P. setosus* (H. M. Edwards) et le *P. pilosus* (H. M. Edwards), mais ces deux espèces ont un revêtement pileux si épais et des fouets antennaires si longuement ciliés, qu'aucune confusion n'est possible entre elles et notre espèce. On peut en dire autant du *P. turgidus* (Stimpson), dont les pédoncules oculaires sont d'ailleurs grêles ; quant au *P. hirtus* (Dana) il se distingue par des fouets antennaires courts, longuement pileux, ainsi que par ses écailles ophthalmiques armées de nombreuses dents.

Paguristes non déterminés.

1°. Deux spécimens jeunes, et très voisins du *P. spinipes ;* ils ont été recueillis à la Barbade, l'un par le Blake à 73 brasses de profondeur, l'autre par le Hassler à 100 brasses.

2°. Une femelle adulte, mais de petite taille, et très voisine du *P. triangulatus.* Draguée par le Blake à la Barbade, par 73 brasses de profondeur.

SYMPAGURUS (S. I. Smith).

Sympagurus, S. I. Smith, Proc. Nat. Mus., Washington. Vol. VI., p. 37, 1883.

Le seul caractère qui distingue le genre Sympagurus du genre Parapagurus est tiré de la structure des branchies qui sont bisériées, et non quadrisériées comme dans ce dernier genre. Tous les autres caractères étant identiques nous nous contentons d'indiquer ici les variations qu'ils peuvent subir dans le genre qui nous occupe.

A l'époque où il donna le diagnose du genre Sympagurus, S. I. Smith ne connaissait qu'un représentant de ce genre, car les nombreux Parapagurus recueillis par le Challenger, n'étaient pas encore décrits. "L'unique espèce du genre que je crée, disait Smith, se distingue facilement des Parapagurus par la brièveté des pédoncules antennulaires et par la forme des yeux, qui sont gros et bien développés." Le *Parapagurus pilosimanus*, seule espèce de Parapagurus connue alors (Henderson n'ayant pas encore montré que l'*Eupagurus dimorphus* est en réalité un Parapagurus) se distingue, en effet, par ces deux caractères du *Sympagurus pictus* étudié par Smith ; mais il n'en est plus de même pour les espèces que nous connaissons aujourd'hui. Le *Sympagurus pilimanus* (A. Milne-Edwards) que nous décrivons plus loin, et le *S. nudus* (A. Milne-Edwards) recueilli par l'Hirondelle, ont les antennules sensiblement aussi longues que celles des Paragurus ; le *S. nudus* ressemble, par ses yeux, aux Parapagurus à pédoncules oculaires rétrécis en avant, et l'on sait d'autre part qu'un certain nombre de Parapagurus (*P. affinis* (Hend.), *P. dimorphus* (Studer)) ont les pédoncules oculaires dilatés à l'extrémité.

Les pinces, presque toujours infléchies du côté inférieur, sont identiques dans les deux genres, et l'on peut en dire autant des appendices buccaux, ainsi que des orifices et des appendices sexuels ; dans tous les Sympagurus, en effet, l'orifice génital et une fausse patte sexuelle du côté gauche persistent seuls dans la femelle ; encore est-il certaines espèces (*S. arcuatus*) dans lesquelles cette dernière fausse patte disparaît.

Les fausses pattes sexuelles du mâle sont au nombre de deux paires, et celles de la paire postérieure sont fréquemment asymétriques.

Les pattes thoraciques de la 4ème et de la 5ème paire présentent des variations assez considérables. Le *S. arcuatus* se distingue des autres espèces par la râpe, formée par un seul rang d'écailles, des pattes de la 4ème paire.

Les Sympagurus ne paraissent pas pouvoir se séparer nettement des Parapagurus, et devront probablement plus tard être réunis à ce genre.

Les branchies, en effet, sont en même nombre et semblablement disposées, les lamelles branchiales sont étroites, séparées dès la base et ressemblent par conséquent à celles des Parapagurus. On connaît d'ailleurs une forme de transition entre les deux genres. Le *S. nudus* de l'Hirondelle présente à la base externe de chaque lame branchiale une lamelle réduite, mais néanmoins fort nette dans les régions bien développées des branchies. Si cette lamelle prenait un développement plus considérable la branchie du *S. nudus* serait une branchie normale de Parapagurus.

Les crustacés de ce genre ont tous été recueillis à des profondeurs assez grandes ; les uns sur la côte orientale de l'Amérique, depuis New-York jusqu'à la Barbade, les autres sous les mêmes latitudes, mais dans les eaux explorées par le yacht l'Hirondelle.

Les trois espèces qui proviennent des dragages du Blake sont le *S. pictus* (S. I. Smith), le *S. pilimanus* (A. Milne-Edwards) et le *S. arcuatus* (nov. sp.).

Sympagurus pictus (S. I. Smith).

Sympagurus pictus, S. I. Smith, Proc. Nat. Mus., Washington. Vol. VI., p. 37 ; Pl. V. 2, 2 a ; Pl. VI. fig. 5, 8 ; 1883.

Nous attribuons à cette espèce un spécimen jeune, quoique déjà d'assez grande taille, qui présente tous les caractères essentiels du *S. pictus* de Smith.

La carapace n'est pas sensiblement plus étroite en avant qu'en arrière, sa suture cervicale est régulièrement arquée comme les deux sillons qui limitent sur les côtés la région gastrique. En dehors du rostre qui est saillant, triangulaire et fortement caréné en dessus, le bord frontal est oblique et présente, à droite comme à gauche, une saillie à peine indiquée à la place des dents latérales. La carapace est nue et plus courte en arrière de la suture cervicale qu'en avant.

L'anneau ophthalmique est presque complètement caché par le rostre ; ses écailles sont réduites et acuminées. Les pédoncules oculaires sont faiblement comprimés ; ils sont plus courts que le bord frontal et atteignent à peu près l'extrémité des pédoncules antennaires et celle de l'avant dernier article des pédoncules antennulaires. Ils sont très dilatés au niveau de la cornée qui présente en dessus une échancrure arrondie, large et régulière et qui atteint très sensiblement en largeur la moitié de la longueur des pédoncules oculaires.

Les pédoncules antennulaires sont à peine plus longs que la largeur du bord frontal et leur dernier article mesure à peu près la moitié de la longueur totale ; le fouet supérieur, dont le diamètre se réduit à la base, est un peu plus court que lui et dépasse considérablement le fouet inférieur qui comprend seulement six articles.

L'article basilaire du pédoncule des antennes externes est découvert en dessus ; le suivant est court, fort, muni d'un denticule interne réduit ou nul et d'un prolongement externe acuminé qui dépasse à peine la base du 3^{me}

article. L'acicule est faiblement pileux, un peu arqué et dépasse le milieu du dernier article pédonculaire, sans atteindre toutefois son extrémité. Le fouet est long, presque nu, grêle en avant et dépasse l'extrémité des pattes.

Il y a deux denticules allongés sur la plaque sternale qui sépare à leur base les pattes mâchoires externes.

Les pattes antérieures sont couvertes de poils assez longs, surtout au niveau des trois derniers articles ; celle de droite est plus longue et beaucoup plus forte que celle de gauche. Le méropodite est un peu plus court que le carpe et armé d'une rangée de denticules aigus au bord interne et inférieur. La surface externe du carpe est convexe et ornée de tubercules aigus qui deviennent spiniformes et plus développés le long du bord supérieur. La main est beaucoup plus longue et sensiblement plus large que le carpe, son bord inférieur ne présente pas d'inflexion et le bord supérieur du doigt mobile continue la courbe peu prononcée formée par le bord supérieur du propode ; sa face externe présente des tubercules plus ou moins aigus, mais peu éloignés les uns des autres, qui s'accentuent davantage sur les bords et qui deviennent fortement spiniformes sur le doigt mobile où ils constituent deux rangées. Les doigts ont à peu près la longueur de la région palmaire du propode ; ils sont armés de dents obtuses et très inégales dont trois sont plus fortes sur le doigt mobile et deux sur le doigt immobile. Les extrémités des doigts sont arquées ; celle de l'index est calcaire, mais on trouve à l'extrémité du pouce une faible zone cornée qui se prolonge en arrière sur le bord interne, sous la forme de fins denticules. Le chélipède gauche atteint en avant la base articulaire des doigts du chélipède droit ; le méropodite est à peine plus court et plus faible que le carpe, mais son bord inférieur est pauvrement armé ; les faces interne et externe du carpe se rencontrent à angle aigu au bord supérieur, qui est armé de quelques spinules. La pince a une fois et demie environ la longueur du carpe, mais elle n'est pas beaucoup plus large ; elle est arrondie, inerme, à peine infléchie vers le bas ; ses doigts sont beaucoup plus longs que la portion palmaire du propode ; ils se terminent par des ongles aigus et sont armés sur leur bord interne de fins denticules cornés.

Les pattes ambulatoires dépassent un peu l'extrémité de la patte antérieure droite ; elles sont lisses, presque nues et armées seulement d'un faible spinule en avant, sur le bord supérieur du carpe.

Les doigts sont grêles, un peu comprimés latéralement, arqués à l'extrémité et beaucoup plus longs que le propode ; ils sont ornés de poils longs,

mais peu serrés sur le bord supérieur, et de poils faibles et épars sur la face interne ; leurs griffes terminales sont faibles ou nulles.

Les pattes de la 4ème paire sont à peine subchéliformes, leur doigt étant très long et la saillie digitaire du propode étant fort réduite ; la râpe n'a que deux rangées d'écailles. — Les pattes de la 5ème paire se terminent, comme dans les Parapagurus, par une pince mal formée, à doigts courts, recouverts tous deux par la râpe, qui s'étend obliquement assez loin en arrière. Le bord supérieur du propode est orné d'une touffe sériée de poils.

A l'exception des fausses pattes de la dernière paire, les appendices abdominaux sont incomplètement développés dans le mâle jeune que nous étudions. Les fausses pattes sexuelles de la 1ère paire sont réduites à l'état de petits boutons ; celles de la seconde paire, assez longues mais incomplètes, sont inégales, celle de gauche étant plus forte que la droite. Les trois fausses pattes suivantes n'ont pas encore atteint l'amplitude qu'elles auront chez l'adulte ; leur branche postérieure se réduit à un faible bourgeon à peine visible à la loupe. Le 6ème segment est divisé en deux moitiés inégales par un sillon transversal ; la moitié postérieure, qui est la plus faible, présente un sillon longitudinal ; les appendices sont très asymétriques et ornés de râpes bien développées. Le telson est un peu moins large que long et se rétrécit de la base à l'extrémité ; ses échancrures latérales sont à peine indiquées et l'échancrure terminale, très légère et un peu rejetée à droite, détermine deux lobes peu inégaux et armés de quelques faibles denticules cornés.

Habitat. — Station No. 281. Profondeur 282 brasses, Barbade. Un spécimen mâle, incomplètement adulte, dans une coquille dont le test calcaire a été complètement résorbé par une actinie. Nous allons mettre en regard ses dimensions et celles du plus petit mâle mesuré par Smith.

	Spéc. de Blake.	Spéc. de Smith.
Longueur de la carapace le long de la ligne dorsale	8.1	10
Largeur de la carapace à la base des antennes	4.7	5.5
Longueur des pédoncules oculaires	3.3	4
Diamètre maximum de l'œil	1.6	1.9
Longueur du chélipède droit	21	23.6
Longueur du carpe	5.1	6
Longueur de la pince	8.5	10
Largeur de la pince	4.5	4.6
Longueur du doigt	4.7	5.1
Longueur du chélipède gauche	16	18.5
Longueur du carpe	4.3	4.7
Longueur de la pince	6	7

	Spéc. de Blake.	Spéc. de Smith.
Largeur de la pince	2.2	2.6
Longueur du doigt	3.7	5
Longueur de la 1ère patte ambulatoire droite	25.5	32
Longueur du propode	6	7.5
Longueur du doigt	8	9.7

Les dimensions sont parfaitement concordantes dans les deux spécimens; on doit observer toutefois que, dans le nôtre, la pince droite est relativement plus large que dans le spécimen étudié par Smith. Mais nous croyons que cette différence doit être attribuée à l'âge, notre animal n'étant pas adulte et la largeur des pinces, dans cette espèce, diminuant avec la taille des individus. Si en effet on détermine le rapport de la largeur à la longueur de la pince dans les trois individus dont les dimensions ont été données par Smith, nous trouverons:

1er spécimen longueur du céphalothorax	20	rapport	0.43
2ème spécimen longueur du céphalothorax	18	"	0.45
3ème spécimen longueur du céphalothorax	10	"	0.46

Le rapport est de 0.52 dans le spécimen recueilli par le Blake.

Quelques autres différences doivent être aussi relevées; dans les spécimens de Smith, l'acicule atteint l'extrémité du pédoncule antennaire, et l'on trouve des denticules plus forts au bord supérieur de la grande pince, caractères qui ne sont pas réalisés dans notre spécimen. Ce dernier a en outre la face interne de la grande pince complètement unie, et sur le propode des pattes de la 4ème paire, une râpe plus réduite que celle du *Parapagurus pilosimanus*.*

Sympagurus pilimanus (A. Milne-Edwards).

Pl. V. fig. 8–20.

Eupagurus pilimanus, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 43, 1880.

La carapace est bien calcifiée sur les régions hépatiques, moins sur la région gastrique, encore moins sur l'aire cardiaque. Les régions branchiales sont membraneuses et présentent un grand nombre de petites ponctuations arrondies qui paraissent formées par une légère saillie des téguments. La région gastrique est assez bien limitée par des sillons et des lignes pileuses

* Le spécimen que nous décrivons ici sous le nom de *S. pictus* a été considéré à tort comme un *Eupagurus* (*Sympagurus*) *pilimanus* dans les Études préliminaires sur les Crustacés du Blake; Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. viii., p. 43.

interrompues ; elle est très rétrécie en avant. La région cardiaque, au contraire, se rétrécit en arrière et se sépare de la région branchiale par deux sillons en dehors desquels on trouve, en avant, à droite et à gauche, un faisceau de poils. Des poils épars se trouvent aussi sur les bords et sur les flancs du céphalothorax. Les parties latérales du bord frontal sont à peine obliques, ses dents latérales sont obtuses et à peine marquées, enfin le rostre est large, mais court et obtus.

L'anneau ophthalmique est complètement à découvert ; ses écailles, assez grandes et acuminées en avant, sont séparées sur la ligne médiane par une gouttière calcaire recourbée de haut en bas. Les pédoncules oculaires sont gros, renflés à leur extrémité et un peu déprimés en dessus. Ils atteignent à peu près l'extrémité de l'acicule et du pédoncule antennaire, et dépassent un peu l'extrémité du pénultième article du pédoncule antennulaire. La cornée présente en dessus une très large échancrure qui se prolonge en avant par un étroit sinus arrondi. Le dernier article des pédoncules antennulaires est très long. Le premier article des pédoncules antennaires n'est pas caché par le front ; le 2ème a un prolongement externe acuminé et très long, ainsi qu'un denticule aigu en avant sur le bord interne. L'acicule atteint l'extrémité du pédoncule, il est acuminé, arqué, muni en dedans de longs poils et de trois spinules. Le 3ème article se termine en avant par une pointe obtuse qui atteint l'extrémité du 4ème article. Le dernier article est court, large et fort ; il se termine par un fouet très allongé qui dépasse sensiblement l'extrémité des pinces et qui porte çà et là quelques longs poils.

Le large sternum qui sépare les articles basilaires des pattes-mâchoires externes est armé sur son bord de deux dents aiguës et rapprochées. Les lamelles branchiales sont relativement étroites et séparées sur une grande partie de leur longueur.

Les pattes antérieures sont très inégales. La droite, de beaucoup la plus forte, se termine par une pince large, peu renflée sur ses deux faces, nue et unie en dedans sur la portion palmaire, revêtue partout en dehors de poils serrés, et armée d'épines calcaires qui se multiplient et se rapprochent sur les bords et qui forment deux séries assez régulières vers le milieu de la main. Chaque doigt est armé de deux dents assez fortes et de plusieurs dents plus petites. Tous deux ont une extrémité nue, mais on trouve néanmoins sur le pouce une petite saillie terminale cornée. Les bords supérieurs et inférieurs de la main droite présentent une légère inflexion qui rappelle les Parapagurus.

Le carpe est long, avec une face supérieure étroite, deux faces latérales bien dévelopées et presque planes, une face inférieure large et un peu renflée ; il est armé d'épines et de poils peu serrés qui s'atténuent ou disparaissent presque partout sur la face inférieure. Le méropodite est court ; il est inerme partout, sauf sur le bord inférieur et externe, où il présente des saillies épineuses ; il est surtout pileux sur sa face interne. — La patte antérieure gauche est grêle et dépasse à peine en avant la base de la main ; elle est couverte de poils et présente deux épines à la base de la main, une rangée sur le bord supérieur du carpe. La main est infléchie vers le bas ; la face externe du carpe est déprimée.

Les pattes ambulatoires sont longues, et atteignent à peu près l'extrémité de la grande pince. Elles sont comprimées latéralement et sont armées d'une épine en avant sur le bord supérieur du carpe ; leur bord inférieur présente des poils courts et peu nombreux qui deviennent plus longs, plus serrés et plus forts vers l'extrémité légèrement tordue des doigts. Ceux-ci dépassent en longueur la longueur totale des deux articles précédents ; ils sont presque droits dans leurs deux premiers tiers, et se courbent ensuite en se tordant un peu ; ils se terminent par une griffe claire, faible et courte.

Les pattes de la 4ème et de la 5ème paires présentent des poils assez longs, surtout sur le bord supérieur. Celles de la 4ème paire sont nettement subchéliformes et la plage rugueuse de leur propode présente quatre rangées d'écailles ; celles de la 5ème paire sont à peine chéliformes et ressemblent presque, à leur extrémité, aux pattes de la 4ème paire des Paguristes ; elles ont toutefois une râpe bien développée qui dépasse le milieu du propode.

Dans le mâle que nous décrivons, les pattes sexuelles de la 1ère paire sont courtes et se terminent par une lame élargie, triangulaire, recourbée à angle droit suivant la longueur pour former une espèce de gouttière.

Les pattes de la paire suivante sont plus courtes, plus grêles et se terminent par une espèce de lame de lancette couverte de poils.

Les trois pattes abdominales impaires sont biramées et garnies sur les bords de longs poils ; le rameau postérieur est extrêmement court.

Les segments abdominaux sont tous larges et bien développés ; les trois premiers sont séparés seulement par d'étroits intervalles ; le 6ème segment est allongé, divisé en deux parties très inégales par une dépression transversale et presque dépourvu de sillon longitudinal médian. Le telson présente deux très faibles échancrures latérales et une échancrure terminale qui le divise en deux moitiés ciliées sur les bords et très asymétriques. Des poils

longs et assez nombreux recouvrent ces deux segments et les bords des appendices du sixième. Ces appendices sont très asymétriques.

Habitat, variations.—Station No. 167. Profondeur 171 brasses, Guadeloupe. Un grand spécimen mâle dans une coquille de Murex.

Longueur approximative du corps (du front au telson)	52	millim.	
Longueur approximative du corps, les pinces étendues	96	"	
Longueur de la carapace	18.5	"	
Longueur de la carapace en avant du sillon cervical	9.7	"	
Largeur de la carapace en arrière	11	"	
Largeur de la carapace au front	9	"	
Longueur des pédoncules oculaires	7	"	
Longueur de la grande pince	21	"	rapport 0.62
Largeur de la grande pince	13	"	

Station No. 148. Profondeur 208 brasses, St. Kitts. Une femelle dans une coquille de Cassis recouverte par une Actinie.

Longueur du céphalothorax	13	millimètres.
Rapport de la largeur de la pince droite à la longueur	0.71	"

Les appendices du côté gauche de l'abdomen ressemblent à ceux du mâle, mais la branche courte est un peu plus développée. Tous les autres caractères très normaux.

Dans tous les spécimens on voit, à la surface supérieure des pédoncules oculaires, une ligne plus fortement calcifiée et légèrement rosée qui s'élargit un peu en avant. Ailleurs la coloration est blanchâtre.

Affinités.— Le *S. pilimanus* présente de nombreuses ressemblances avec le *S. pictus* (Smith); mais il a les pédoncules oculaires plus longs et moins dilatés, le prolongement externe du 2ème article du pédoncule antennaire beaucoup plus long, le front presque droit avec un rostre obtus, à peine saillant, peu ou point corné, qui laisse complètement à découvert l'anneau ophthalmique. Le carpe de la patte antérieure droite a une face externe étroite et épineuse; la pince est beaucoup plus large, elle a de fortes épines en partie sériées, et son doigt mobile fait un angle prononcé avec le bord supérieur du propode. Comme dans le *S. pictus*, les spécimens jeunes ont la pince un peu plus large que les spécimens adultes. Cette espèce est susceptible d'atteindre de grandes dimensions, comme on peut en juger par les spécimens adultes connus et par la taille déjà forte des spécimens incomplètement adultes.

Sympagurus arcuatus (nov. sp.).

Pl. V. fig. 21–28.

La carapace est faiblement calcifiée, même en avant de la suture cervicale ; elle est à peine dilatée en arrière, presque nue, lisse, mais avec des sillons assez nets, surtout sur le pourtour de la région gastrique ; la région cardiaque est rétrécie en arrière ; le rostre est presque nul, obtus, à peine saillant et laisse complètement à découvert l'anneau ophthalmique ; les dents latérales frontales sont à peine indiquées et les parties latérales du bord frontal légèrement obliques ; les écailles ophthalmiques sont étroites et acuminées en avant.

Les pédoncules oculaires sont dilatés à l'extrémité, comprimés et pileux en dessus dans le type que nous décrivons ; ils dépassent à peine l'extrémité de l'acicule, atteignent l'extrémité des pédoncules des antennes externes, mais non l'extrémité de l'avant dernier article des pédoncules des antennes internes ; la cornée est grande, largement mais peu profondément échancrée en dessus.

Les antennes internes présentent des poils assez nombreux sur leur dernier article pédonculaire ; leur fouet terminal supérieur est long, grêle et dépasse de beaucoup le fouet inférieur. L'article basilaire du pédoncule des antennes externes est visible en dessus ; l'article suivant a un long prolongement externe acuminé ; le 3ème est intérieurement armé d'une spinule aiguë ; les deux suivants sont très courts ; l'acicule est armé sur son bord interne d'une rangée de denticules très aigus.

Les pattes antérieures sont inégales et très dissemblables. La droite est plus longue et plus forte ; sa main est courte, haute, légèrement poilue et bordée en haut par une rangée très saillante de denticules qui sont plus forts au voisinage de l'articulation du pouce ; une crête plus basse, mais fortement denticulée et plus interne, prend son origine au niveau des tubercules articulaires du pouce, se dirige en dedans en suivant la base du doigt, puis après un court trajet se perd dans les granulations qui se terminent en arrière sur cette même face. Le bord inférieur de la main est mince et finement denticulé, comme le bord supérieur du doigt mobile. La face interne de la main est peu renflée et présente quelques granules arrondis et peu saillants ; des granulations un peu plus nombreuses se rencontrent aussi sur la face externe et se localisent surtout sur sa partie basilaire et médiane.

Le doigt mobile se meut dans un plan oblique par rapport au plan de symétrie du corps; il est armé de deux dents sur son bord interne et se termine par un ongle corné et blanchâtre, extrêmement réduit; le doigt immobile a trois dents sur son bord interne, mais il ne porte pas d'ongle corné. Le carpe présente en dessus de fines granules qui s'atténuent sur les faces latérales, mais qui s'accroissent au contraire et se disposent en une série sur le bord inférieur; il est plus court et moins large que la main. Le méropodite a un bord supérieur aigu, il est un peu rugueux, et présente une rangée de denticules sur chacun des bords de sa face interne. Des poils courts, mais assez nombreux, sont disposés sur la patte antérieure surtout sur ses parties externes. — La patte antérieure gauche est étroite, mais atteint presque le milieu du doigt mobile de la droite; elle est unie, inerme, sauf une épine en avant au bord supérieur du carpe, et présente des bouquets épars de petits poils; le bord supérieur de la main est un peu convexe, l'inférieur concave; les doigts, plus longs que la portion palmaire, son finement denticulés sur le bord interne et terminés par des ongles cornés.

A l'exception d'une très petite spinule qui se trouve en avant sur le bord supérieur du carpe, les pattes ambulatoires sont complètement inermes; elles sont aussi presque nues, sauf dans la moitié antérieure du bord supérieur des doigts; elles sont médiocrement comprimées et dépassent un peu l'extrémité de la grande patte antérieure. Les doigts égalent à peu près en longueur les deux articles précédents réunis; ils sont arqués, un peu cannelés en dedans et se terminent par une faible griffe peu colorée.

Les deux paires de pattes suivantes ont des poils assez longs sur les articles terminaux seulement; elles sont toutes deux subchéliformes. Celles de la 4ème paire ont une râpe formée d'une seule rangée d'écailles; celles de la 5ème paire, brièvement et peu nettement subchéliformes, ont une râpe bien développée.

L'abdomen est protégé en dessus par des plaques membraneuses assez grandes; les fausses pattes impaires sont détruites dans le spécimen que nous décrivons, mais elles existent dans les autres, et sont petites et inégalement biramées. Il y en a quatre dans la femelle et trois dans le mâle. Le 6ème segment de l'abdomen est assez long, et divisé en deux parties presque égales par un sillon transversal; ses appendices sont asymétriques. Le telson est court et divisé en deux lobes si fortement asymétriques qu'on pourrait le croire presque uniquement formé par le plus grand; les bords de ce dernier sont armés de soie et de spinules cornés. La coloration est blanchâtre.

Habitat, variations. — Station No. 218. Profondeur 164 brasses, Ste. Lucie. Spécimen femelle décrit ci-dessus, dans une coquille incomplètement recouverte par une Actinie.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	15	millimètres.
Longueur approximative du corps, les pinces étendues	27	"
Longueur de la carapace	5.5	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	3.7	"
Largeur de la carapace en arrière	3.5	"
Largeur de la carapace au front	3.3	"
Longueur des pédoncules oculaires	2.7	"
Longueur de la grande main	5.8	"
Largeur maximum de la grande main	4.	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.69	"

Station No. 192. Profondeur 138 brasses, Dominique. Quatre spécimens dans des coquilles diverses (*Natica, Trochus*) recouvertes d'une Actinie.

1°. Un mâle à peu près de même taille que la femelle précédente (longueur du céphalothorax 5.7) et ayant les deux pattes sexuelles bien développées. Il a tous les caractères de la femelle précédente, mais ses grandes pattes antérieures sont à la fois plus pileuses et plus fortement granuleuses. Sa main est relativement plus longue et plus rétrécie à la base que dans le type précédent.

2°. Une femelle avec des œufs nombreux mesurant 5 à 6 dixièmes de millimètres. Le céphalothorax de cette femelle a 4 mill. 2 de longueur.

3°. Un mâle adulte avec ses deux paires de pattes abdominales sexuelles. Longueur du céphalothorax 4 mill. Ressemble au mâle précédent.

4°. Une femelle adulte, avec des œufs ayant la même dimension que ceux de la femelle précédente. Longueur du céphalothorax 3 mill. Cette femelle, comme la précédente, a la main relativement plus haute que celle décrite comme type.

Station No. 5. Profondeur 152–229 brasses, Lat. N. 24° 15′, Long. O. 82° 13′.

1°. Trois femelles avec des œufs; longueur du céphalothorax, 3 à 4 mill. de longueur. Normales.

2°. Deux autres individus sont dépourvus de leurs grandes pinces, mais appartiennent presque certainement à la même espèce. Pédoncules oculaires médiocrement dilatés.

Station No. 210. Profondeur 191 brasses. Martinique. Un mâle adulte dans une coquille recouverte par une Actinie.

Ce spécimen se distingue surtout par les dimensions de sa patte

antérieure droite, qui est plus allongée et plus étroite que dans les types précédents.

Longueur du céphalothorax	.8	millimètres.
Longueur de la patte antérieure droite	12	"
Longueur de la main	6	"
Largeur maximum de la main	4	"
Rapport des deux dimensions	0.66	"

Dans la femelle prise pour type, la longueur de la patte antérieure droite est de 12.5, mais la longueur du céphalothorax est de 5.5, ce qui donne un rapport de 2.27 ; dans le type de la Martinique le rapport est de 2.50.

Affinités. — Cette espèce n'a que des affinités génériques avec les deux espèces précédentes, dont elle se distingue surtout par la râpe, à un seul rang d'écailles, des pattes de la 4ème paire, et par l'absence (au moins dans tous les spécimens que nous avons eu sous les yeux) de pattes sexuelles dans la femelle. Par sa forme générale, elle n'est pas sans analogie avec le *Parapagurus dimorphus* (Studer).

En réalité, comme nous le verrons plus loin, c'est avec *l'Eupagurus? bicristatus* (A. Milne-Edwards), qu'elle a les plus grandes ressemblances.

TOMOPAGURUS (nov. gen.).

La carapace est calcifiée en avant de la suture cervicale, membraneuse, mais assez rigide en arrière ; le rostre, large et obtus, laisse à découvert l'anneau ophthalmique dont les écailles sont largement séparées ; les pédoncules oculaires sont forts, dilatés à l'extrémité, médiocrement longs, ils sont plus courts que les pédoncules antennaires et antennulaires ; l'acicule et le prolongement externe du 2ème article des pédoncules antennaires sont bien développés.

Le palpe des mâchoires de la première paire est dépourvu de fouet ; mais on trouve cet appendice bien développé, quoique inarticulé, sur l'exopodite des pattes mâchoires antérieures.

Les pattes-mâchoires externes sont séparées à leur base par un sternum calcaire assez peu développé, comme tous les sterna de la région thoracique. Les branchies sont formées par deux rangées de lamelles courtes, larges et arrondies à l'extrémité ; elles sont en même nombre et disposées de la même manière que dans les Parapagurus et Sympagurus.

Les pattes antérieures sont assez courtes, fortes et terminées par des

doigts peu ou pas ongulés qui se meuvent dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du corps ; elles sont très dissemblables et la droite est de beaucoup la plus grande et la plus forte. Les pattes des deux paires suivantes sont plus longues que les précédentes et comprimées latéralement ; celles de la 4ème paire sont subchéliformes et caractérisées par la râpe unisériée du propode ; les pattes de la 5ème paire sont chéliformes avec une râpe bien développée. L'abdomen est spiral, très asymétrique et protégé par des arceaux membraneux faiblement étendus ; ses deux segments terminaux sont longs et la paire de fausses pattes que porte l'avant-dernier est très asymétrique. Dans le mâle, on trouve en avant, sous l'abdomen, une paire de fausses pattes sexuelles simples, extrêmement courtes et grêles ; les pattes sexuelles de la 2ème paire n'existent pas, mais on trouve à gauche, sur chacun des trois anneaux suivants une fausse patte inégalement biramée.

Affinités. — Ce genre a des caractères mixtes qui ne permettent pas de déterminer exactement ses affinités ; il rappelle les Paguristes par le palpe de ses pattes mâchoires antérieures et par les doigts des pinces qui se meuvent dans un plan horizontal, mais ses pattes antérieures sont inégales, ses mâchoires antérieures sont dépourvues de fouet sur le palpe et les pattes mâchoires externes sont séparées à leur base. Ce dernier caractère le rapproche des Parapagurus et des Sympagurus ; mais il en diffère par tous ceux qui précèdent. Du reste, il a un caractère propre qui le distingue de tous les Paguriens connus jusqu'ici, c'est la présence, chez le mâle, d'une seule paire de fausses pattes sexuelles abdominales. L'atrophie complète des fausses pattes sexuelles postérieures le rapproche des Eupagurus, seuls paguriens qui présentent des affinités réelles avec le Tomopagurus.

Ce genre nouveau n'est représenté que par une seule espèce, le *T. rubropunctatus*, recueilli à la Barbade par le Blake, à 73 brasses de profondeur.

Tomopagurus rubropunctatus (nov. sp.).

Pl. VI., fig. 1-6.

La suture cervicale divise la carapace en deux moitiés de longueur à peu près égale ; la moitié antérieure est lisse, et présente quelques poils en avant et sur les bords ; la région postérieure n'est pas sensiblement dilatée, sa surface est parcourue par des sillons peu nombreux, dont les deux internes limitent une région cardiaque très étroite, et les autres un réseau à mailles

très larges situé sur les régions branchiales ; les poils y sont extrêmement rares. Le rostre est large, obtus et peu saillant; il s'avance moins loin en avant, que les dents latérales qui sont fortes et acuminées ; le bord frontal, en dehors de ces dents, est un peu oblique.

Les écailles ophthalmiques sont fortes, assez allongées et rétrécies en avant, mais non aiguës ; au dessous et un peu en arrière de leur extrémité antérieure, elles sont armées d'une spinule et de quelques poils. Les pédoncules oculaires sont médiocrement longs et, quoique déprimés en dessus, se dilatent considérablement au niveau de la cornée ; leur extrémité antérieure arrive au niveau de la pointe aciculaire, dépasse un peu la base du dernier article du pédoncule des antennes internes, mais n'atteint pas tout à fait l'extrémité du pédoncule des antennes externes. Ils présentent quelques touffes de poils sur leur face supérieure et une échancrure large, mais peu profonde, sur le bord postérieur de la cornée. L'article basilaire du pédoncule des antennes externes est visible en dessus, et armé d'une spinule à son bord externe ; l'article suivant est allongé, pourvu d'une spinule à l'angle interne de son bord antérieur, et d'un prolongement externe acuminé qui s'avance à peu près au niveau de l'extrémité du 4ème article pédonculaire ; l'acicule est aigu à sa pointe libre et se distingue, comme le 3ème article, par des poils raides et médiocrement allongés. Le fouet antennaire dépasse l'extrémité antérieure des pinces, il est grêle et présente çà et là quelques poils assez longs. Les articles terminaux des pattes-mâchoires externes sont assez longs et leurs articles basilaires sont séparés par un sternum inerme.

Les trois premiers articles de la patte antérieure droite sont grêles, faibles et fournissent un point d'attache étroit au méropodite. Celui-ci est assez court, mais beaucoup plus développé en hauteur qu'en largeur ; ses faces supérieure et latérales sont peu irrégulières et ornées de faibles saillies ou de granulations éparses ; on observe néanmoins trois épines dans la partie supérieure du bord antérieur et des dents peu saillantes, aiguës ou épineuses, sur les deux bords de la face inférieure. Le carpe est plus large et aussi haut que l'article précédent ; sa face externe, un peu convexe, est armée d'épines espacées qui deviennent fortes et constituent une rangée sur le bord supérieur ; ses faces latérales et inférieure sont à peine irrégulières. La main est ovale, plus large que le carpe, et régulièrement convexe sur sa face externe ; celle-ci est couverte d'épines coniques et arquées, beaucoup plus fortes et plus serrées que celles du carpe ; ces épines sont assez régulièrement sériées, inégales, médiocres sur le bord supérieur, plus puissantes sur

le bord inférieur ; la face interne est assez renflée et granuleuse ; ses granulations disparaissent à peu près au milieu, mais deviennent plus fortes et plus aiguës à mesure qu'on se rapproche des bords. Les doigts ont à peu près la longueur de la portion palmaire de la main, et ils sont armés sur leur bord interne de dents calcaires inégalement développées, dont deux sont plus fortes sur chacun des doigts ; ils se terminent par un rudiment d'ongle corné qui s'aperçoit à peine sur le doigt immobile. Les saillies ou les épines de la patte droite présentent quelques poils très courts sur leur bord antérieur ; ces poils sont un peu plus longs sur le méropodite. — La pince gauche a une longueur un peu moindre que la droite, mais elle est beaucoup plus faible et comprimée latéralement ; le méropodite ne diffère pas sensiblement de celui du côté droit, mais les épines du bord externe de sa face supérieure sont plus fortes, et celles du bord interne se réduisent à de faibles saillies. Le carpe a deux rangées d'épines entre lesquelles se trouve une surface presque unie ; la rangée supérieure est de beaucoup la plus forte. La main est épineuse et porte une série d'épines faibles sur le bord supérieur ; sa face externe est très saillante et divisée en deux versants qui se rencontrent suivant une ligne longitudinale médiane ; elle est couverte de granulations aiguës qui sont plus fortes du côté du doigt immobile, et qui deviennent très nettement épineuses à la rencontre des deux versants. Le doigt mobile est dépourvu de granulations et dépasse de beaucoup en longueur la portion palmaire du propode ; comme le doigt immobile, il se termine par une griffe cornée et présente sur son bord interne une rangée de spinules cornés. Les poils sont plus longs et plus nombreux sur la patte gauche que sur la droite.

Les pattes ambulatoires sont lisses et unies sur la face externe, un peu irrégulières et brièvement pileuses sur les bords ; on trouve une ou deux épines en avant au bord supérieur du carpe et une griffe cornée à l'extrémité du doigt ; ce dernier est mince, légèrement cannelé en dehors et à peine plus long que le propodite. — Les pattes de la 4ème et de la 5ème paire sont assez peu riches en poils ; dans celles de la 4ème paire la saillie digitale du propodite est très prononcée ; dans celles de la 5ème la main est parfaite, à doigts courts, un peu infléchis, et la râpe, qui n'atteint pas le milieu de la main, recouvre en partie le doigt mobile.

En dehors des caractères génériques relevés plus haut, l'abdomen ne présente rien de particulier ; nous dirons toutefois que le telson est profondément échancré à l'extrémité, et présente ainsi deux lobes terminaux très nets, qui sont denticulés sur le bord postérieur.

La couleur générale dans l'alcool est blanchâtre, mais on observe sur les trois paires de pattes antérieures de nombreuses ponctuations rougeâtres qui tendent à s'effacer; une bande rouge transversale, de couleur plus vive, se voit également un peu en arrière du bord antérieur des méropodites, aussi bien en dehors qu'en dedans.

Habitat. — Station No. 290. Profondeur 73 brasses, Barbade. Un spécimen mâle, sans coquille, avec de nombreux Peltogasters sur l'abdomen.

Longueur approximative du carpe (du rostre au telson) . . .	25	millimètres.
Longueur approximative du carpe, les pinces étendues	46	"
Longueur de la carapace	11.5	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	6.2	"
Largeur de la carapace en arrière	7	"
Largeur au front	6.2	"
Longueur des pédoncules oculaires	4.5	"

PYLOPAGURUS (nov. gen.).

Nous donnons le nom de Pylopagurus à des Paguriens dont la pince droite, très développée et en forme d'opercule, sert à clore plus ou moins exactement l'orifice des cavités qui leur servent d'habitation.

Cette pince se replie à angle droit sur l'avant-bras, et ne peut s'étendre complètement, grâce au rebord qui limite en arrière sa portion externe, et qui vient heurter contre le bord antérieur du carpe. La face externe de la pince est plus ou moins ovalaire, l'interne est régulièrement convexe. La pince gauche est beaucoup plus réduite, et peut aussi se mettre à angle droit avec le carpe.

Les doigts sont élargis, comprimés et mobiles dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du corps; ceux de la pince gauche se terminent par un ongle corné.

Le bord frontal présente toujours trois saillies acuminées ou obtuses, mais ordinairement peu développées. Les antennes internes sont médiocrement longues, et les pédoncules oculaires sont plus larges à l'extrémité qu'à la base.

Les mâchoires de la première paire sont dépourvues de fouet sur le palpe, mais cet appendice est bien développé sur l'exopodite des pattes-mâchoires antérieures. Quant aux pattes-mâchoires externes, elles sont séparées à leur base par un large sternum armé de deux denticules.

Les sterna thoraciques sont en général réduits, et les branchies, en même

nombre que celles des Tomopagurus, et disposées de la même manière, sont formées par deux rangées de lamelles toujours assez larges.

Les pattes ambulatoires sont comprimées latéralement et ne dépassent jamais la grande pince d'une manière bien sensible ; celles de la 4ème paire sont subchéliformes, et parfois même presque chéliformes ; celles de la 5ème paire sont toujours chéliformes, à doigts courts et munies d'une râpe bien développée.

Chez la femelle, on trouve à gauche de l'abdomen quatre fausses pattes impaires ; les trois premières sont toujours biramées, mais la dernière est tantôt simple, tantôt biramée, suivant l'âge et l'espèce. En arrière du dernier sternum thoracique, on trouve chez la femelle une paire de fausses pattes sexuelles simples ; dans le mâle les fausses pattes sexuelles n'existent pas et les fausses pattes impaires sont au nombre de trois seulement.

A côté de ces caractères généraux, il en est d'autres qui sont d'une importance assez grande, quoique applicables seulement à la majorité des espèces. Ainsi les écailles ophthalmiques sont toujours très nettement éloignées l'une de l'autre, sauf dans le *P. rosaceus ;* ainsi encore on trouve une râpe multisériée sur le propodite des pattes thoraciques de la 4ème paire, sauf dans le *P. discoidalis* et le *P. rosaceus*, espèces où la râpe est unisériée.

Un caractère, au moins aussi général que les deux précédents, est relatif aux ornements en saillie de la surface externe des pinces. Ces ornements se composent de denticules aigus sur les bords et de saillies, en forme de champignons à chapeaux, sur le reste de la surface externe. Ces ornements se modifient beaucoup et permettent de former avec toutes les espèces du genre la série suivante.

Espèces.	Bord de la grande pince.	Surface externe de la grande pince.
P. discoidalis.	Finement crénelé.	Surface externe unie.
P. ungulatus.	Armé de petits denticules spiniformes.	Petits champignons isolés à chapeau uni.
P. boletifer.	Armé de dents inégalement tricuspides.	Champignons assez forts à chapeaux arrondis et granuleux.
P. Alexandri.	Armé de dents inégalement tricuspides.	Champignons assez forts à chapeaux arrondis, granuleux et tangents.
P. crosus.	Armé de dents coniques.	Champignons assez forts, à chapeaux coniques, isolés, très irréguliers sur les bords et ornés en dessus d'une saillie.
P. Bartletti.	Armé de dents multicuspides.	Champignons à chapeaux coniques, plus ou moins arrondis sur les bords qui sont granuleux et plus ou moins en contact.
P. rosaceus.	Armé de dents coniques.	Champignons à chapeaux coniques, arrondis sur les bords qui sont tangents et découpés en rosette.
P. gibbosimanus.	Denticules obtus.	Champignons à chapeaux polygonaux, sinueux sur les bords qui s'engrenent d'une manière très intime.

Dans certaines espèces (*P. crosus*, *P. Bartletti* et *P. gibbosimanus*) on observe sur le bord antérieur des trois derniers sterna thoraciques des saillies ovoïdes, chitineuses à la surface et charnues à l'intérieur. Ces saillies ne sont autre chose que des poils très renflés et démesurément grossis, ils se développent avec l'âge et sont tout simplement le résultat de la transformation des poils normaux du jeune. On les trouve seulement dans le mâle, chez les *P. crosus* et *P. Bartletti ;* mais ils existent dans les deux sexes chez le *P. gibbosimanus*.

Les Pylopagurus habitent des profondeurs variant de 19 à 508 brasses ; un de leurs représentants a été recueilli par la Gazelle au Cap de Bonne-Espérance. Tous les autres viennent de la Mer des Antilles.

Affinités. — C'est avec les Tomopagurus que ces crustacés paraissent présenter les plus grandes affinités ; ils en diffèrent seulement par la forme de leur pince droite qui est operculiforme, et par l'absence d'appendices sexuels dans le mâle.

Pylopagurus discoidalis (A. Milne-Edwards).

Pl. VI. fig. 7–14.

Eupagurus discoidalis, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 41, 1880.

La carapace est allongée, étroite, à bords presque parallèles et divisée en deux moitiés à peu près égales en longueur par la suture cervicale ; elle est nue, lisse, assez fortement calcifiée en avant de la suture, un peu moins en arrière, surtout au niveau des régions branchiales qui sont parcourues par un très petit nombre de sillons. L'aire cardiaque est étroite et rétrécie en arrière. La région gastrique n'est séparée par aucun sillon des régions latérales avoisinantes. Le rostre est large, aigu, très saillant et dépasse le milieu des écailles ophthalmiques ; les dents latérales sont représentées par le sommet de l'angle formé par la rencontre de la portion médiane du front et des bords latéraux très obliques de ce dernier.

Les écailles ophthalmiques sont étroites, lancéolées et assez longues ; les pédoncules oculaires sont gros, courts, très forts, plus larges à l'extrémité qu'à la base et comprimés sur la face supéro-interne ; la hauteur de l'œil égale presque deux fois son épaisseur. La cornée est grande et occupe en dessus le tiers de la longueur des pédoncules oculaires ; elle présente une échancrure arrondie sur la face interne déprimée.

Les pédoncules oculaires sont beaucoup plus courts que la largeur du bord frontal ; ils dépassent à peine l'acicule et n'atteignent pas le milieu de l'article terminal des pédoncules antennaires et antennulaires.

Le 1er article du pédoncule des antennes est à découvert en dehors ; le suivant a un prolongement externe long et acuminé, ainsi qu'un denticule à la rencontre des bords antérieur et interne ; l'acicule est inerme un peu infléchi en dehors, acuminé et garni de quelques poils ; le fouet antennaire est grêle, presque nu, et dépasse légèrement l'extrémité de la grande pince. Le dernier article du pédoncule antennulaire est épais et dilaté à l'extrémité ; sa longueur est un peu plus grande que celle de l'article précédent.

La portion sternale du thorax est très étroite ; les branchies présentent deux rangées de lamelles largement ovales, enfin on observe une échancrure médiane, et deux denticules de chaque côté, sur le sternum solide qui sépare à leur base les pattes-mâchoires externes.

La patte antérieure droite est courte, mais forte ; elle est terminée par une pince en forme d'opercule, de manière à clore plus ou moins l'ouverture des coquilles de Dentale dans lesquelles se loge notre crustacé. Cette pince se replie à angle droit sur le carpe et ne peut s'étendre complètement ; sa face externe est unie et constitue avec le doigt mobile une surface ovalaire, raccourcie et presque discoïdale, aplatie ou même légèrement excavée, et entourée d'un rebord saillant qui présente à la loupe de très fines denticulations obtuses. La face interne est très légèrement ridée vers le bas ; les doigts sont comprimés de dehors en dedans, et l'on peut observer des denticules arrondis sur le bord interne du doigt mobile. Le carpe est court et dilaté en avant ; sa surface externe est ornée de granulations disposées suivant des lignes irrégulières faiblement squammeuses, qu'on observe aussi sur la partie de la main située en arrière du rebord limitant la portion operculiforme ; on observe quelques denticules sur le bord antérieur du carpe, mais ses faces latérales sont lisses et inermes comme celles du méropodite. La pince dépasse en longueur les deux articles précédents réunis. — La patte antérieure gauche est plus courte et beaucoup plus faible que la précédente. Sa pince est ovalaire et présente de très fins denticules sur son bord inférieur : les doigts ne sont pas en contact à la base, ils se terminent par des ongles cornés et présentent en avant sur le bord interne un filet corné délicatement découpé ; il y a des épines sur le bord antérieur du carpe et des touffes de poils sur les doigts.

Les pattes ambulatoires atteignent l'extrémité de la grande pince ; elles

sont lisses, très comprimées latéralement et présentent quelques dépressions destinées à l'insertion de courts poils. Le carpe a une ou deux spinules à l'extrémité antérieure de son bord supérieur; les doigts sont lancéolés, un peu échancrés sur le bord au niveau d'insertion des poils, et atteignent à peu près la longueur du propodite; leur griffe cornée terminale, de couleur pâle, est très développée.

La râpe des pattes de la 4ème paire est représentée par une rangée de larges écailles; celle de la 5ème paire est parfaitement développée; elle dépasse le milieu de la main et se termine en arrière par un bord saillant. L'animal vivant dans les tubes calcaires du Dentale, a un abdomen droit et pourvu à son extrémité de fausses pattes symétriques; il est protégé par de larges plaques dorsales très distinctes, dont les fausses pattes impaires sont beaucoup plus inégalement biramées dans le mâle que dans la femelle. Les fausses pattes sexuelles paires de la femelle sont très étroites; les œufs sont nombreux, petits et mesurent de 5 à 6 dixièmes de millimètre.

Le 6ème segment abdominal se divise en deux parties très inégales par un sillon transversal; le telson, à peine échancré, est denticulé à son extrémité.

La couleur de l'animal est blanchâtre, mais on observe de larges aires rougeâtres sur les mains et sur chacun des articles des pattes; il y a un anneau de même couleur vers la base de l'œil.

Habitat, variations. — Station No. 157. Profondeur 120 brasses, Montserratt. Un grand mâle dans une coquille de Dentale; ce mâle a servi de type pour la description précédente.

Longueur du corps (du rostre au telson)	30	millimètres.
Longueur du corps, la grande pince étendue	42	"
Longueur de la carapace	10.5	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale	5.8	"
Largeur de la carapace en arrière	4.2	"
Largeur du front	4	"
Longueur des pédoncules oculaires	3.2	"
Longueur de la grande pince	9.5	"
Largeur maximum de la grande pince	6.5	"

Drag. de Stimpson. Profondeur 54 brasses, au large de Sombrero. Une petite femelle déjà pourvue de ses appendices sexuels. Longueur du céphalothorax 5 mill. La coloration de ce spécimen a totalement disparu.

Drag. de Stimpson. Profondeur 75 brasses, au large de Sand-Key. Une

petite femelle, avec des œufs, dans une coquille de Dentale ; mêmes dimensions que la précédente.

Station No. 300. Profondeur 82 brasses, Barbade. Une femelle avec des œufs. Longueur du céphalothorax 10 mill. Habite une coquille de Dentale.

Station No. 36. Profondeur 84 brasses, Lat. N. 23° 13′, Long O. 89° 10′. Un mâle de taille moyenne presque complètement décoloré.

Station de Sigsbee. Profondeur 119 brasses, Lat. N. 26° 31′, Long. O. 85° 3′. Six spécimens des deux sexes. Les spécimens dont le céphalothorax mesure seulement 3 millimètres de longueur ne sont pas encore adultes.

Station No. 223. Profondeur 146 brasses, St. Vincent. Deux spécimens de moyenne taille, l'un mâle, l'autre femelle, dans une coquille de Dentale. La coloration rouge prend une très grande extension dans ces deux exemplaires ; elle envahit la partie antérieure du céphalothorax, la presque totalité des mains et du carpe des pattes ambulatoires, et la surface à peu près entière de la grande pince.

Celle-ci a une forme sensiblement plus arrondie que celle du type ; elle mesure 6 mill. de longueur sur 5 de largeur.

Station No. 291. Profondeur 200 brasses, Barbade Deux spécimens de moyenne taille ; l'un mâle, l'autre femelle. La coloration du mâle n'a rien de particulier ; celle de la femelle se fait remarquer par l'étendue relativement restreinte des aires rouges, qui forment de jolies zébrures sur les pattes.

Station No. 36. Profondeur 84 brasses, Lat. N. 23° 13′, Long. O. 89° 16′.

Station No. 275. Profondeur 103 brasses, Barbade.

Station No. 290. Profondeur 73 brasses, Barbade.

Station No. 136. Profondeur 508 brasses, Santa-Cruz.

Station No. 167. Profondeur 175 brasses, Guadeloupe.

Station No. 220. Profondeur 116 brasses, Ste. Lucie.

Stimpson, Sand-Key "Bache." Profondeur 175 brasses. Un mâle dans un tube arénacé d'annélide.

Les variations de cette espèce sont très restreintes et se limitent presque à l'étendue plus ou moins grande des aires rouges. Nous pouvons ajouter cependant que les grandes pinces peuvent varier avec l'âge et présenter de plus en plus la forme discoïdale.

Le *P. discoidalis* a toujours des dimensions restreintes. Il devient adulte dès que le céphalothorax atteint 4 à 5 mill. de longueur.

Pylopagurus ungulatus (Studer).

Pl. VI., fig. 15–18.

Eupagurus ungulatus, Studer, Abhandl. der kön. Akad. Wissensch. Berlin, p. 26, fig. 13, *a*, *b*, *c*, 1882.

Le céphalothorax est large en arrière, et présente une suture cervicale profonde qui le divise en deux parties presque égales en longueur ; la partie antérieure est unie, nue et sans sillons bien distincts. La région cardiaque est étroite, rétrécie aux deux extrémités et ornée de quatre petites touffes de poils ; les régions branchiales sont unies, à peu près complètement nues et caractérisées par le petit nombre et la faible profondeur de leurs sillons.

Le rostre est large, aigu et plus saillant que les dents latérales un peu obtuses ; il laisse à découvert presque complètement l'anneau ophthalmique.

Les écailles ophthalmiques sont très larges à la base, et se terminent par une pointe lancéolée au-dessous de laquelle s'insère une épine assez allongée et dirigée en avant. Les pédoncules oculaires, à peine rétrécis au milieu, se dilatent considérablement au niveau de la cornée qui est grande et qui présente une large, mais peu profonde échancrure ; ils sont beaucoup plus courts que le front et dépassent à peine l'extrémité antérieure de l'acicule et des pénultièmes articles des pédoncules antennaires et antennulaires ; quelques poils très courts se trouvent sur leur face supérieure.

Le pédoncule des antennes internes est assez pileux ; son dernier article a environ une fois et demie la longueur du précédent. Le 1er article du pédoncule antennaire se voit en partie en avant du bord latéral du front ; l'article suivant est long, son prolongement externe est fort, mais assez court ; l'acicule est grêle, aigu, peu arqué et dépasse légèrement la base du dernier article pédonculaire ; le fouet atteint l'extrémité de la grande pince et présente des poils assez nombreux et assez longs.

Les sterna thoraciques sont très étroits et cachés presque tous par les articles basilaires des pattes ; toutefois le sternum des pattes-mâchoires externes est assez large et muni d'une légère échancrure médiane, sur les côtés de laquelle se trouve à droite et à gauche un denticule aigu.

Les pattes antérieures sont très inégales. Le méropodite de la droite présente trois faces ; son bord supérieur est irrégulier, et ses deux bords inférieurs sont dirigés très obliquement de haut en bas et d'avant en arrière.

Le carpe est grand, plus long que large, fortement renflé du côté interne; sa face externe, un peu convexe et ornée de nombreux granules aigus, est limitée par deux lignes de granules plus forts qui deviennent nettement spiniformes dans la rangée qui occupe le bord supérieur; tout le reste de la surface du carpe est couvert de très fins granules arrondis, bien visibles à la loupe. La pince est grande, assez largement ovale; sa face externe est aplatie, mais relevée un peu au milieu et entourée d'un rebord saillant armé de denticules spiniformes; elle est couverte de granules relativement serrés, qui sont pédonculés et ressemblent tout à fait à de minuscules champignons. La partie de ce granule qui représente le chapeau du champignon, mesure 1 à 2 dixièmes de millimètre de diamètre et se prolonge ordinairement en avant en pointe obtuse. En dehors de la face externe, la pince est partout couverte de granules beaucoup plus fins, qui ne sont pas pédonculés et qui ressemblent à ceux des faces latérales du carpe. Le doigt mobile est moins large et moins comprimé que le doigt immobile; les bords internes des deux doigts sont armés d'une dent et ornés de très fins granules; la dent du doigt immobile correspond à une échancrure du bord interne du doigt mobile. — La patte antérieure gauche est plus courte et beaucoup plus grêle que la précédente. Sa main, très aplatie, ressemble beaucoup à celle du *P. discoidalis*, mais les doigts sont beaucoup plus longs que le propode, et ne sont pas en contact sur toute l'étendue de leur bord interne. La main présente sur sa face externe, surtout au voisinage de la base, de très fines granulations, qui s'atténuent vers l'extrémité des doigts. On observe une rangée de spinules sur le bord supérieur du carpe, et une rangée de quatre ou cinq saillies un peu plus en dedans. Quelques poils se trouvent çà et là sur cette patte.

Les pattes ambulatoires sont comprimées latéralement et, quoique longues, n'atteignent pas tout à fait l'extrémité de la grande pince. Celles de la première paire sont armées d'une série de dents épineuses sur le bord supérieur du carpe et du propodite; dans celles de la 2ème paire on rencontre encore la même armature sur le carpe, mais elle est à peine sensible sur l'article suivant. Les doigts sont hauts, surtout en avant, très comprimés et ornés sur les bords de poils raides qui s'insèrent dans de peu profondes dépressions; ils sont à peine plus longs que le propode et se terminent par une griffe aiguë peu développée. Les pattes de la 4ème paire sont fortes et se distinguent par leur main courte et presque parfaitement chéliforme; elles sont peu poilues et ont une râpe peu étendue, mais formée de plusieurs

séries d'écailles. Les pattes de la 5ème paire sont longues, chéliformes, ornées d'une longue touffe de poils sur le bord de la main, et d'une râpe qui est échancrée en arrière.

L'abdomen est asymétrique, médiocrement large et plus long que la carapace; ses plaques dorsales rappellent celles du *P. discoidalis* mais se détachent moins nettement des régions membraneuses voisines. Le telson a une échancrure terminale et deux faibles échancrures latérales; ses bords sont inermes et il se rétrécit vers l'extrémité. Le 6ème segment est divisé en deux parties inégales par un sillon transversal et ses appendices, sensiblement plus grands du côté gauche, sont munis d'assez longs poils sur leur bord postérieur. Dans la femelle que nous décrivons, les pattes sexuelles se terminent par une lame ovalaire étroite et ciliée; les trois premières fausses pattes gauches sont grandes et présentent deux rameaux peu inégaux sur un long article basilaire. La 4ème patte impaire est très réduite.

La coloration rappelle de très près celle du *P. discoidalis*, mais la teinte rouge orangé se trouve très atténuée dans nos spécimens. Nous croyons pouvoir affirmer toutefois qu'il n'y a pas d'anneau coloré à la base des pédoncules oculaires.

Habitat, variations. — Station No. 38. Profondeur 20 brasses, Yucatan Bank. 1°. Un spécimen femelle adulte, mais dépourvu d'œufs. C'est le type de la description précédente:

Longueur approximative du corps (du rostre au telson)	27	millimètres.
Longueur approximative du corps, les pinces étendues	45	"
Longueur de la carapace	8	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale	4.5	"
Largeur approximative de la carapace en arrière	5.5	"
Largeur au front	4.5	"
Longueur des pédoncules oculaires	3.4	"
Longueur totale de la grande pince	10	"
Largeur maximum	6.8	"
Rapport des deux dimensions	0.68	"

Dans la chambre branchiale gauche de ce spécimen se trouve un gros Bopyrien femelle.

2°. Un mâle adulte dans une coquille recouverte par une éponge.

Longueur du céphalothorax	9.4	millimètres.
Largeur en arrière	5	"
Longueur de la grande pince	12	"
Hauteur	7	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.58	"

Exp. de Stimpson. Profondeur 19 brasses "Bache." 1°. Une jeune femelle adulte, mais dépourvue d'œufs.

Longueur du céphalothorax	4	millimètres.
Longueur de la grande pince	5.9	"
Hauteur	4.1	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.69	"

2°. Une femelle dont les appendices abdominaux ne sont pas complètement développés.

Longueur du céphalothorax	3.2	millimètres.

La surface externe de la grande pince est plus renflée que dans tous les autres spécimens.

3°. Un jeune mâle ayant les mêmes dimensions que la femelle précédente.

Longueur de la grande pince	4.8	millimètres.
Hauteur	3.1	"
Rapport des deux dimensions	0.68	"

Ces trois spécimens ont perdu complètement leur coloration rouge ; ils se distinguent tous par la très faible hauteur du rebord marginal de la grande pince et par les petites dimensions des granules de sa face externe.

Cette espèce ne doit jamais être de grande taille, car elle atteint déjà la maturité sexuelle quand le céphalothorax ne mesure pas plus de 4 millimètres de longueur ; contrairement à ce qu'on observe dans le *P. discoidalis*, la grande pince paraît s'éloigner de la forme discoïde pour prendre un contour ovalaire à mesure que l'animal acquiert une taille plus grande.

Affinités. — Cette espèce nous paraît devoir être identifiée avec l'*Eupagurus ungulatus* (Studer). Elle concorde avec cette dernière par la plupart des traits essentiels ; toutefois, en tenant compte seulement de la description donnée par Studer, nous pouvons relever les différences suivantes.

Espèce décrite par Studer.	Spécimens du Blake et de Stimpson.
1°. Le rostre est obtus.	1°. Le rostre est large, mais aigu.
2°. Le pédoncule des antennes externes est plus court que le pédoncule oculaire et atteint seulement la cornée.	2°. Le pédoncule des antennes externes dépasse les yeux de la longueur presque entière de son dernier article.
3°. Le doigt des pattes ambulatoires égale en longueur les deux articles précédents.	3°. Le doigt des pattes ambulatoires dépasse à peine en longueur le propode.
4°. Le doigt immobile de la pince qui termine la patte thoracique de la 5ème paire est fortement arqué et beaucoup plus long que le doigt mobile.	4°. Les deux doigts de la pince qui terminent les pattes thoraciques de la 5ème paire sont inégaux, mais la différence entre les deux n'est pas très grande.

Nous pourrions ajouter que Studer ne fait aucune mention des saillies en forme de champignons qui couvrent la face externe de la grande pince ; il signale à cette place de simples granules, et c'est là, en effet, ce que montre un examen superficiel ; mais une étude poussée plus loin au microscope, rend compte de la véritable nature de ces granules. C'est probablement aussi à un examen superficiel qu'il faut attribuer la quatrième différence que nous avons relevée.

Quant à la première, elle n'est pas suffisante pour justifier la formation d'une espèce distincte surtout si l'on observe que Studer n'a eu qu'un seul exemplaire à sa disposition.

Les deux autres différences seraient beaucoup plus importantes, mais nous ne pouvons les considérer comme bien établies, car les figures données par Studer sont toutes deux en contradiction absolue avec le texte et concordent parfaitement avec la description de nos spécimens.

Nous croyons donc à l'identité spécifique ; quant à l'identité générique, elle ne fait aucun doute et repose sur tous les caractères essentiels de l'animal. Studer ne signale pas le sexe de l'exemplaire qu'il a étudié et l'on ne peut savoir, par conséquent, si les pattes sexuelles paires ont échappé à l'examen de l'auteur.

Le spécimen décrit par Studer a été recueilli par 50 brasses de profondeur à l'entrée de Tablebay, au Cap de Bonne-Espérance ; si les spécimens du Blake sont identiques à ceux de la Gazelle, l'espèce qui nous occupe se ferait remarquer par une distribution géographique très étendue.

Le *P. discoidalis* est l'espèce qui présente le plus d'analogies avec notre espèce ; mais il s'en distingue par sa symétrie, par la forme des pédoncules oculaires et par ses pinces dépourvues de granules et plus largement discoïdales.

Pylopagurus boletifer (nov. sp.).

Pl. VI., fig. 19–22.

La carapace est à peu près de même largeur en arrière qu'en avant ; elle est unie, nue et divisée en deux moitiés très inégales par la suture cervicale. La partie antérieure, de beaucoup la plus longue, montre sur les côtés deux sillons très incomplets qui limitent imparfaitement la région gastrique. La partie postérieure présente une région cardiaque étroite mal circonscrite, les régions branchiales sont parcourues par quelques sillons peu

distincts, l'échancrure postérieure est profonde. Le front est orné de trois dents peu aiguës dont la médiane est fort saillante ; les bords latéraux sont très obliques.

L'anneau ophthalmique est incomplètement découvert et ses écailles, largement séparées, sont très élargies à la base et grêles à l'extrémité. Les pédoncules oculaires sont étroits, rétrécis au milieu, dilatés à l'extrémité et infléchis en dehors ; ils sont un peu plus longs que le bord frontal, dépassent notablement l'extrémité des pédoncules antennaires et atteignent le milieu des derniers articles des pédoncules antennulaires. La cornée est assez grande et échancrée à son bord supérieur.

Le 1er article du pédoncule des antennes externes est à peine visible ; le suivant est long, étroit et armé d'un court prolongement externe acuminé ; l'acicule est court, presque droit, et dépasse à peine la base des derniers articles pédonculaires ; le fouet est grêle, presque nu, formé d'articles assez allongés, et dépasse sensiblement l'extrémité de la grande pince. Le dernier article des pédoncules antennulaires a une fois et demie environ la longueur de l'article précédent.

Les plaques sternales thoraciques sont très réduites et ne sont bien développées qu'à la base des pattes des deux dernières paires ; dans la région buccale, le sternum, qui sépare à leur base les pattes-mâchoires externes, est très large, armé de deux dents et présente une échancrure médiane.

La patte antérieure droite, beaucoup plus forte que la gauche, est très caractéristique. Le méropodite et le carpe réunis ont une longueur un peu plus faible que celle de la pince. Le méropodite a trois faces lisses et inermes ; le carpe, à peu près aussi long que large, mais plus fort en avant qu'en arrière, est également uni ; mais il est armé en avant sur son bord supérieur d'une forte épine suivie de deux saillies acuminées et, plus en dehors, d'un petit nombre de saillies très faibles ; il présente çà et là quelques poils, comme le méropodite. La surface externe de la main est ovalaire, limitée sur tout son pourtour par des dents redressées, dont les plus grandes sont inégalement tricuspides ; elle est renflée au niveau du doigt mobile sur la partie centrale, mais le renflement est peu saillant et ne s'élève pas au niveau du rebord formé par les dents. La surface entière (sauf une marge libre sur les bords en regard des doigts) est couverte de champignons dont les chapeaux, très finement granuleux, arrondis et irréguliers sur les bords, se touchent à peine et laissent par conséquent entre eux de grands intervalles. A part quelques petits champignons intercalés

entre les autres, la plupart mesurent de 2 à 3 dixièmes de millimètres de diamètre. Sur le doigt mobile, les champignons se changent en saillies transversales, découpées en trois lobes (dont le médian est circulaire) et forment une rangée très régulière. Toute la surface interne de la main est lisse, et ornée d'un certain nombre de poils épars. Les doigts sont armés, sur le bord interne, d'un certain nombre de dents calcaires; on en trouve trois grandes et quatre plus petites sur le doigt mobile, deux grandes et quatre petites sur le doigt immobile. — La patte antérieure gauche ressemble par sa forme à celle du *P. ungulatus*, mais la face externe de la pince présente une faible dépression longitudinale médiane, des champignons sur la moitié inférieure et une rangée de dents tricuspides sur le bord correspondant; le carpe est allongé et armé d'une rangée de spinules. Les poils sont plus nombreux sur la patte gauche que sur la droite.

Les pattes ambulatoires atteignent à peu près l'extrémité de la grande pince; elles sont très comprimées, latéralement lisses, inermes et ornées de quelques poils sur les bords. Le doigt s'atténue régulièrement de la base au sommet, il a des poils sur les bords et une griffe jaune et aiguë à l'extrémité. Privé de cette dernière, il est un peu plus court que le propode.

Les pattes de la 4ème paire font défaut dans l'unique spécimen recueilli par le Blake. La pince de la 5ème paire de pattes est courte, ornée d'un long faisceau de poils et présente une râpe allongée et arrondie en arrière.

L'abdomen est large, court, peu asymétrique, protégé par des terga très nets et bien développés en avant. Le telson est assez allongé, il a une échancrure terminale médiane et deux faibles échancrures latérales. Le 6ème segment est court et divisé en deux moitiés inégales par un sillon transversal, ses appendices sont très sensiblement symétriques.

Les pattes sexuelles paires de la femelle se terminent par une lanière étroite et assez longue; les pattes impaires ressemblent à celles du *P. ungulatus*.

Les œufs ont environ 7 dixièmes de millimètres; ils sont relativement peu nombreux.

La coloration de l'animal a disparu presque complètement dans l'alcool; toutefois, on devine encore une teinte rougeâtre sur la face externe de la grande pince.

Habitat, variations. — Station No. 231. Profondeur 115 brasses. St. Vincent. Type de la description précédente. Un spécimen femelle avec des œufs.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	14	millimètres.
Longueur approximative du corps, la pince étendue	23	"
Longueur de la carapace	5	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	3.5	"
Largeur de la carapace en arrière	3.4	"
Largeur de la carapace au front	3	"
Longueur des pédoncules oculaires	3.3	"
Longueur de la grande pince	5.3	"
Largeur de la grande pince	4	"
Rapport des deux dimensions	0.75	"

Affinités. — Le *P. boletifer* a des affinités avec le *P. ungulatus* auquel il ressemble surtout par la présence de champignons sur la face externe déprimée de la pince gauche. Mais l'aspect et les dimensions des champignons seraient suffisants pour distinguer les deux espèces, car ils sont granuleux, plus gros et plus serrés dans l'espèce qui nous occupe.

Ajoutons que la forme de la carapace et de l'abdomen, la longueur des pédoncules oculaires, la brièveté de l'acicule, l'armature de la pince gauche etc., etc., permettent de distinguer les deux espèces.

Pylopagurus Alexandri (nov. sp.).

Pl. VI. fig. 23-26.

Cette espèce ressemble beaucoup au *P. boletifer;* elle s'en distingue surtout par la longueur moins grande des pédoncules oculaires et par la présence de champignons plus gros, plus serrés et moins réguliers sur les pinces.

Nous allons, au reste, signaler tous les caractères qui différencient ces deux espèces.

La carapace est large et courte; sa partie antérieure présente, sur les côtés, deux sillons très nets qui limitent latéralement la région gastrique. L'aire cardiaque est parfaitement indiquée, très réduite et rétrécie en arrière; le front est armé de trois dents acuminées à peu près également saillantes; les bords latéraux sont médiocrement obliques.

L'anneau ophthalmique est complètement découvert et ses écailles, un peu dilatées à la base, sont lancéolées à l'extrémité.

Les pédoncules oculaires sont assez forts, mais ne présentent pas d'inflexion; ils sont presque aussi longs que le bord frontal, dépassent à peine l'extrémité des pédoncules antennaires et n'atteignent pas tout a fait le milieu des pédoncules antennulaires. Le 2ème article du pédoncule des antennes externes est moins long et plus large que dans le *P. boletifer*, son

acicule est court et droit, mais il dépasse sensiblement la base du dernier article pédonculaire.

Les plaques sternales thoraciques sont visibles seulement à la base des pattes des deux dernières paires; dans la région buccale, le sternum qui sépare à leur base les pattes-mâchoires externes est inerme et ne présente pas d'échancrure médiane bien sensible.

Le carpe de la grande patte antérieure a des épines plus fortes que celui du *P. boletifer;* la face externe de la main est renflée et s'élève au milieu à un niveau supérieur à celui des dents marginales. Les chapeaux des champignons sont irrégulièrement arrondis, en contact par les bords et parfois même se recouvrent en partie; ils laissent néanmoins entre eux de faibles intervalles; les plus grands peuvent atteindre de 3 à 4 dixièmes de millimètre de diamètre.

Les saillies qui forment une rangée sur le doigt mobile sont divisées en trois lobes, mais le lobe médian n'est pas circulaire. On trouve une grande dent calcaire et cinq plus petites sur le doigt mobile; deux grandes et quatre petites sur le doigt immobile; dans l'espèce qui nous occupe, comme dans le *P. boletifer*, il y a un ongle corné minuscule à l'extrémité du doigt mobile. La face externe de la pince gauche présente une dépression longitudinale médiane et des champignons sur les trois quarts de son étendue; les épines du carpe sont beaucoup plus fortes que dans le *P. boletifer.*

Les pattes ambulatoires n'atteignent pas tout à fait l'extrémité de la grande pince, leurs doigts sont armés de quelques soies épineuses sur le bord inférieur. — Les pattes de la 4ème paire sont subchéliformes et presque nues; leur doigt arqué dépasse de beaucoup la saillie du propode; celle-ci porte une râpe bien développée.

La pince de la 5ème paire de pattes a une râpe réduite, mais arrondie en arrière. Les œufs ont 6 dixièmes de millimètre et paraissent peu nombreux.

Habitat, variations.—Station No. 132. Profondeur 115 brasses, Santa-Cruz. Type de la description précédente: une femelle avec des œufs.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	10	millimètres.
Longueur approximative du corps, la pince étendue	18	"
Longueur de la carapace	4.6	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	3.4	"
Largeur de la carapace en arrière	3.4	"
Largeur de la carapace au front	3.2	"
Longueur des pédoncules oculaires	3.1	"
Longueur de la grande pince	5.1	"
Largeur de la grande pince	4	"
Rapport des deux dimensions	0.80	"

Station No. 272. Profondeur 76 brasses, Barbade. Un spécimen mâle de même taille que le précédent. Les fausses pattes abdominales sont extrêmement petites et les pédoncules oculaires sont aussi longs que la largeur du front. Les pattes thoraciques sont un peu moins rapprochées à la base que dans le type et l'on observe deux denticules calcaires sur le sternum qui sépare les pattes-mâchoires de la dernière paire. Les pinces sont colorées en rouge fauve sur leur face externe.

Pylopagurus erosus (A. Milne-Edwards).

Pl. VI. fig. 27–30.

Eupagurus erosus, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 42, 1880.

Cette espèce ressemble beaucoup au *P. Alexandri,* mais elle s'en distingue parfaitement par la forme framboisée des champignons qui recouvrent la face externe des pinces. Nous relevons ici toutes les différences qui permettent de ne pas la confondre avec cette dernière.

La carapace a la même structure, mais la dent frontale médiane est un peu plus saillante que les dents latérales, et l'aire cardiaque se rétrécit un peu vers son extrémité antérieure. Les écailles ophthalmiques sont lancéolées à l'extrémité et se terminent par une spinule calcaire très étroite. Les pédoncules oculaires sont aussi longs que la largeur du bord frontal, ils atteignent l'extrémité des pédoncules antennaires, mais ne dépassent pas le tiers basilaire du dernier article des pédoncules antennulaires. Le fouet dépasse de beaucoup les pinces et présente quelques longs poils. Le prolongement externe du 2ème article des pédoncules antennaires est assez long; on voit quelques découpures très fines à son extrémité. Le sternum qui sépare à leur base les pattes-mâchoires externes est armé de deux forts denticules.

La face externe de la grande pince est régulièrement convexe sur la portion palmaire, aussi bien que sur les doigts; elle est entourée par une bordure de dents coniques redressées qui ne s'élèvent pas au même niveau que la partie centrale et qui sont beaucoup plus réduites que les dents tricuspides du *P. Alexandri.* Elle est couverte, sauf dans le voisinage du bord des doigts, de champignons dont les chapeaux, framboisés et déchiquetés sur les bords, sont pour la plupart isolés les uns des autres et portent presque toujours, au milieu, une saillie arrondie brièvement pédicellée. Sur le doigt mobile, les champignons sont remplacés par une rangée de proéminences allongées

transversalement, et profondément lobées sur les bords. Il y a sur chaque doigt trois dents assez fortes et quelques autres plus petites. Pour le reste, la patte ne diffère nullement de celle du *P. Alexandri.* Il en est de même de la patte gauche; toutefois celle-ci présente, sur la face externe, deux rangées de champignons beaucoup moins irréguliers que ceux de la pince droite. Les pattes ambulatoires se font remarquer par le bord supérieur irrégulier des deux derniers articles et par la hauteur relativement grande du doigt, à sa base; celles de la 4ème paire sont presque chéliformes.

L'abdomen, à peu près symétrique, est encore plus court et plus large à sa base que celui du *P. Alexandri;* les deux segments terminaux et les œufs sont semblables à ceux du *P. boletifer.*

Les pinces et la plus grande partie du reste des pattes antérieures ont une coloration rose chair; des restes d'une coloration semblable se rencontrent, par endroits, sur les pattes ambulatoires.

Habitat, variations. — Station No. 290. Profondeur 73 brasses, Barbade. Type de la description précédente; une femelle avec ses œufs.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	17	millimètres.
Longueur de la carapace	6	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	4.5	"
Largeur de la carapace en arrière	4.8	"
Largeur de la carapace au front	4	"
Longueur des pédoncules oculaires	4	"
Longueur de la grande pince	7.5	"
Largeur de la grande pince	5.8	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.77	"

Station No. 202. Profondeur 210 brasses, Martinique. Un mâle adulte, de même taille à peu près que la femelle précédente. Sa coloration a complètement disparu.

Les pédoncules oculaires sont un peu plus longs que le bord frontal et les champignons des pinces sont moins déchiquetés que dans le type. Sur la région palmaire, on aperçoit des champignons plus saillants qui forment deux rangées convergentes plus marquées que dans la femelle décrite ci-dessus. La pince gauche est aussi un peu plus étroite.

Sur les sterna des trois dernières pattes thoraciques se trouvent des saillies ovalaires qui représentent de très gros poils renflés et charnus; il y en a deux sur le 5ème sternum, trois sur le 4ème et deux placés à la suite sur le 3ème.

Station No. 273. Profondeur 103 brasses, Barbade. Un mâle adulte

ayant aussi sur le sternum des poils renflés d'ailleurs moins nombreux (quelques uns se sont probablement détachés).

Longueur des pédoncules oculaires	3.8	millimètres.
Largeur du front	3.2	"
Longueur de la grande pince	6.5	"
Largeur de la grande pince	4.3	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.66	"

Les pédoncules oculaires atteignent le milieu du pédoncule des antennes internes et dépassent, de toute la cornée, celui des antennes externes.

Les pattes abdominales impaires du mâle sont simples et extrêmement réduites.

La coloration est celle du type.

Station No. 296. Profondeur 84 brasses, Barbade.

Station No. 300. Profondeur 82 brasses, Barbade. Un spécimen femelle, dépourvu de pinces, paraît appartenir à cette espèce, quoique ses pédoncules oculaires rappellent plutôt ceux du *P. boletifer*. Il a été recueilli par le Blake à St. Vincent, par 93 brasses de profondeur (Station No. 231).

Pylopagurus Bartletti (A. Milne-Edwards).

Pl. VII. fig. 1–9.

Eupagurus Bartletti, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 41, 1880.

La carapace est unie, lisse, élargie en arrière, divisée par la suture cervicale en deux parties presque égales en longueur. La moitié antérieure présente une dépression longitudinale irrégulièrement profonde, sur les côtés de la région gastrique ; on aperçoit quelques poils en dehors de ce sillon et en avant, au voisinage du bord frontal. L'aire cardiaque est étroite et un peu dilatée en arrière ; on observe de chaque côté, sur la région branchiale, deux sillons peu marqués qui sont parallèles à l'aire cardiaque en avant et qui s'infléchissent en arrière ; en dehors du sillon externe, on voit quelques sillons transversaux irréguliers, et çà et là un petit nombre de poils. L'échancrure postérieure est peu profonde.

Le bord frontal forme trois saillies obtuses peu développées ; celle du milieu est plus large et plus saillante que les autres, mais elle laisse complètement à découvert l'anneau ophthalmique. Les écailles basales de ce dernier sont grandes, peu dilatées à la base, mais largement lancéolées à

l'extrémité ; elles se terminent par une fine spinule qui prend son origine un peu au-dessous de la pointe antérieure. Les pédoncules oculaires sont très dilatés au niveau de la cornée, mais ils sont comprimés assez fortement dans un plan oblique dirigé en dedans du côté ventral ; ils atteignent à peu près l'extrémité du pénultième article des pédoncules antennulaires, dépassent notablement la base du dernier article des pédoncules antennaires, mais n'atteignent pas tout à fait l'extrémité de l'acicule. Leur cornée présente une large, mais peu profonde échancrure sur la face supéro-interne. On observe quelques poils allongés sur les pédoncules oculaires et à l'extrémité des écailles opthalmiques. Les parties latérales du front, très obliques, laissent à découvert le 1er article des pédoncules antennaires ; le 2ème article est large, il est armé d'une spinule à l'angle interne de son bord antérieur, et d'un long et fort prolongement externe un peu denté et brièvement bifurqué à l'extrémité. Le fouet antennaire dépasse l'extrémité des pinces ; ses articles sont courts, grêles, et présentent quelques longs poils. L'acicule est poilu du côté interne.

Les plaques sternales ne sont pas larges, mais elles sont très visibles entre la base des pattes thoraciques des quatre dernières paires. Dans le mâle que nous étudions, on observe sur ces plaques des poils renflés semblables à ceux signalés chez le *P. erosus*, mais beaucoup plus nombreux. Il y en a une touffe de chaque côté de la ligne médiane sur le bord antérieur de la dernière plaque thoracique, deux ou trois rangées parallèles sur l'avant-dernière et enfin six dont deux plus gros sur l'antépénultième. Le sternum qui sépare à leur base les pattes-mâchoires externes est large, un peu échancré au milieu et armé de deux denticules obtus.

La patte antérieure droite est plus longue et beaucoup plus forte que la gauche. Elle est armée de dents plus ou moins aiguës sur le bord interne de l'ischiopodite et sur les deux bords qui limitent la face inférieure du méropodite ; ce dernier article présente des lignes rugueuses et pileuses au bord supérieur.

Le carpopodite est un peu moins large que long ; il est armé d'épines à son bord supérieur et de saillies pileuses sur tout le reste de sa surface ; ces saillies sont surtout nombreuses sur la face externe et elles deviennent d'autant plus saillantes et plus aiguës qu'on se rapproche davantage du bord supérieur.

La pince dépasse en longueur les deux articles précédents réunis ; son

bord supérieur est à peine convexe, mais le bord inférieur décrit une courbe très prononcée; tous deux sont armés de dents redressées et denticulées à l'extrémité. La face externe présente sur chacun des doigts une forte saillie longitudinale; celle du doigt immobile se bifurque en atteignant la portion palmaire; une de ses branches se dirige en arrière et présente même une tendance à la bifurcation, l'autre suit la base du doigt mobile, puis se recourbe en arrière, en suivant le bord supérieur de la portion palmaire. Ces saillies sont plus élevées que les bords dentés. Toute la surface externe du propode est couverte de champignons très brièvement pédiculés. Les chapeaux de ces champignons sont constitués par un tubercule conique et obtus, uni au sommet, irrégulier sur les bords qui sont découpés et granuleux; les chapeaux étant très serrés et les granules des bords comblant la plupart des intervalles qu'ils laissent entre eux, la surface externe de la main paraît être simplement couverte de tubercules coniques; mais à la loupe, on voit déjà fort bien les lignes intergranulaires avec quelques intervalles, et il suffit de faire disparaître avec une aiguille quelques tubercules pour voir qu'en réalité il y a juxtaposition, par les chapeaux, d'une infinité de petits champignons. Au voisinage de leur bord interne, les doigts deviennent unis, lisses et poilus; le doigt mobile a un ongle très faible et cinq dents calcaires inégales; le doigt immobile en a deux grandes et un certain nombre de petites. La surface interne de la pince est lisse, mais présente des saillies peu élevées sur lesquelles viennent s'implanter en avant quelques poils. — La patte gauche a très sensiblement la même armature épineuse sur ses 3ème, 4ème et 5ème articles; sa pince a presque la même forme que celle de droite, mais elle est plus allongée et son bord supérieur est presque droit; elle présente une saillie longitudinale sur toute la longueur du propode, des champignons comme ceux de la main droite et, au bord inférieur, des dents marginales semblables aussi à celles de cette dernière; le doigt mobile a plus de la moitié de la longueur du propode; il est dépourvu de champignons.

Les pattes ambulatoires atteignent l'extrémité de la grande pince, elles sont comprimées latéralement, inermes (sauf une faible spinule en avant sur le bord supérieur du carpe), lisses sur les côtés, assez pileuses et un peu irrégulières sur le bord supérieur, régulières et très faiblement pileuses sur le bord inférieur. Les doigts dépassent à peine la longueur du propode; ils sont arqués, plus hauts à la base et se terminent par une griffe brune; ceux de la patte antérieure sont un peu plus larges que ceux de la seconde.

Les pattes des deux paires suivantes sont assez longuement pileuses sur leur bord supérieur, celles de la 4ème paire sont subchéliformes et armées d'une râpe étendue; la pince des pattes de la 5ème paire est frangée de longs poils sur le bord inférieur et se distingue par une râpe réduite, à bord postérieur rectiligne et un peu échancré.

L'abdomen n'est pas long, mais il est très nettement asymétrique; ses plaques dorsales antérieures ne présentent rien de particulier. La 6ème est pileuse et divisée en deux moitiés très inégales par un sillon transversal.

Le telson est également pileux; il a deux très faibles échancrures latérales, et une échancrure terminale assez profonde qui détermine deux lobes presque symétriques, finement denticulés sur les bords.

Les pattes abdominales impaires nous ont toujours paru simples et sont très peu développées.

Les trois paires de pattes antérieures sont d'un rose jaunâtre avec quelques aires blanches mal limitées.

Habitat, variations. — Station No. 223. Profondeur 146 brasses, St. Vincent. Un mâle de grande taille, type de la description précédente.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson)	30	millimètres.
Longueur approximative du corps (les pinces étendues)	56	"
Longueur du céphalothorax	12.5	"
Longueur du céphalothorax en avant de la suture cervicale	7	"
Largeur de la carapace en arrière	9	"
Largeur de la carapace au front	6.5	"
Longueur des pédoncules oculaires	4.3	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.66	"
Rapport de la grande pince	16	"
Largeur de la grande pince	11	"
Rapport de deux dernières dimensions	0.68	"

Un autre spécimen mâle, plus jeune, se fait remarquer par l'absence presque complète de poils renflés sur les sterna thoraciques postérieurs.

Il est, comme le précédent, logé dans une coquille de Natice recouverte par une Actinie.

Longueur du céphalothorax	7.6	millimètres.
Largeur du front	4.3	"
Longueur des pédoncules oculaires	3.2	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.74	"
Longueur de la grande pince	9	"
Largeur de la grande pince	6.5	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.72	"

Les yeux sont plus longs et la pince est plus haute dans ce jeune mâle que dans le grand mâle précédent.

Station No. 291. Profondeur 200 brasses, Barbade. Sept spécimens de taille moyenne ou petite, dont quatre dans des coquilles de Natice recouvertes par une Actinie. Les spécimens renfermés dans les coquilles de Natice ont l'abdomen très peu asymétrique; l'un d'eux cohabite avec une Annélide du groupe des Néréidiens. Cinq mâles et deux femelles portant des œufs; les œufs mesurent environ 8 dixièmes de millimètres de diamètre; ils sont naturellement beaucoup plus nombreux chez les femelles adultes.

Le céphalothorax de la plus jeune femelle a 4 millimètres de longueur.

Dans les mâles les plus jeunes, les poils des sterna thoraciques ne sont pas encore renflés et en examinant deux spécimens de divers âges, on peut trouver tous les passages entre les poils ordinaires du jeune et les poils renflés et ovalaires des grands mâles.

Le nombre et la disposition de ces poils varient beaucoup, mais se rapprochent toujours de la description que nous avons donnée pour le type.

Tous ces spécimens jeunes sont parfaitement normaux, avec quelques variations semblables à celles relevées plus haut dans la longueur des pédoncules oculaires et la largeur de la pince. Chez tous, les champignons des chapeaux sont serrés comme dans un pavage, si bien qu'au microscope, même à des grossissements de 50 diamètres, on n'aperçoit aucun intervalle entre eux. La coloration a disparu dans tous les spécimens.

Station No. 300. Profondeur 82 brasses, Barbade. Deux femelles avec des œufs. Le céphalothorax, qui mesure 7.5 mm. de longueur, a une échancrure postérieure assez profonde. Les champignons sont aussi serrés dans ces spécimens que dans les mâles précédents. La grande pince est large.

Station No. 274. Profondeur 209 brasses, Barbade. 1°. Une femelle de taille moyenne avec des œufs. La grande pince fait défaut. 2°. Un mâle de taille moyenne, mais dont les champignons sont bien séparés.

Station No. 291. Profondeur 200 brasses, Barbade. Deux spécimens, l'un mâle, l'autre femelle, tous deux adultes, mais de taille assez faible. Sur l'abdomen de la femelle sont fixés de nombreux Peltogasters; il n'y a pas de poils renflés sur le thorax du mâle. Les coquilles de Natice, dans lesquelles habitent ces individus, sont recouvertes par une Actinie.

Station No. 50. Profondeur 119 brasses, Lat. N. 26° 31′, Long. O. 85° 53′. Un mâle de taille moyenne avec un certain nombre de poils renflés sur le thorax. Dans une coquille de Voluta.

En comparant tous les spécimens précédents, on voit que les variations principales de l'espèce sont relatives à la longueur des pédoncules oculaires, à la largeur et à l'armature des pinces, à l'asymétrie de l'abdomen et aux poils sternaux des mâles.

La longueur des pédoncules oculaires, la largeur des pinces et les saillies de leur surface externe nous ont paru varier d'une manière irrégulière et osciller entre les limites extrêmes que nous avons signalées plus haut.

On peut dire d'une manière générale que les pédoncules oculaires sont ordinairement dépassés par l'acicule, mais ne le dépassent jamais; que le bord supérieur des pinces tend vers la forme droite, enfin que les saillies de leur face externe, même dans le cas où elles s'étendent et paraissent confluer, laissent toujours entrevoir la disposition normale indiquée dans le type.

Au nombre des variations irrégulières, on peut aussi ranger la profondeur plus ou moins grande de l'échancrure terminale de la carapace, l'extension et l'importance des dents aiguës qui occupent les deux bords de la surface interne des méropodites antérieurs; enfin l'asymétrie variable de l'abdomen. Cette dernière est subordonnée à la forme des coquilles dans lesquelles habite l'animal.

Au nombre des variations régulières et occasionnées par l'âge et par l'accroissement de taille, on doit citer, ce nous semble, le groupement des champignons sur la face externe des pinces et la formation des poils renflés sur les sterna des trois dernières paires de pattes thoraciques. En général, dans les jeunes, les dents marginales sont faibles et simples, les chapeaux des champignons qui recouvrent la face externe des pinces sont peu granuleux sur les bords et en contact presque intimes, comme dans un pavage; plus tard les dents marginales s'élèvent et se divisent, les granules se développent sur les bords et déterminent un certain nombre d'interstices entre eux et entre les chapeaux; quant aux poils renflés, ils n'existent pas dans les jeunes mâles, puis se développent peu à peu et finissent par devenir très épais; ils ne se développent d'ailleurs pas tous simultanément et il n'est pas rare d'en trouver de très gros à côté de beaucoup plus réduits. Ces deux règles générales sont sujettes elles-mêmes à des variations; chez certains individus, les poils ou les granules se développent plus rapidement, et c'est pourquoi deux spécimens de même taille, présentent parfois, à ce double point de vue, des différences assez grandes.

Affinités. — Le *P. Bartletti* ressemble au *P. ungulatus* par ses pédoncules

oculaires et, d'assez loin toutefois, aux *P. crosus* et *Alexandri* par la forme des champignons qui ornent les pinces. Les deux caractères réunis suffisent pour le distinguer de tous les Pylopagurus connus.

Nous devons ajouter d'ailleurs que l'espèce qui nous occupe se caractérise également par la forme très irrégulièrement ovalaire de ses pinces et particulièrement de la pince droite.

Pylopagurus rosaceus (nov. sp.).

Pl. VII., fig. 10–17.

Cette espèce est très voisine du *P. Bartletti;* elle s'en distingue surtout par la forme et par les ornements de la pince droite, par la râpe unisériée des pattes de la 4ème paire et par la position des pédoncules oculaires.

La pince droite est plus régulièrement ovalaire et moins large que celle du *P. Bartletti;* sa face externe est bordée de fortes dents coniques redressées; elle est régulièrement convexe sur toute la portion palmaire et présente en outre une saillie longitudinale sur le doigt mobile et une autre près du bord du doigt immobile; cette dernière se prolonge jusqu'au bord supérieur, en arrière de la base du doigt mobile. Cette face tout entière est ornée de champignons dont le pied, très large et court, porte un chapeau conique dont le bord est formé par un cercle régulier de granules arrondis; il y a aussi trois ou quatre longues soies sur le chapeau au dessus de ce rebord. Les chapeaux, se touchant par leurs bords arrondis et granuleux, laissent entre eux de nombreux interstices, et l'ensemble figure, à la loupe, un très joli dessin de rosettes contiguës surmontées par les cônes avec leurs soies. Les autres parties de la pince et de la patte antérieure sont, au contraire, à peine pileuses. Le carpe est relativement moins large que dans le *P. Bartletti;* le méropodite a des dents épineuses sur les deux bords de sa face inférieure, enfin on n'observe pas de saillies dentiformes sur le bord inférieur de l'ischiopodite. La pince gauche ressemble à peu près complètement à celle du *P. Bartletti.*

Les pattes de la 4ème paire sont aussi très caractéristiques de l'espèce qui nous occupe; elles sont nettement subchéliformes et armées d'une râpe formée d'une seule rangée d'écailles, comme dans le *P. discoïdalis;* sur la face externe du propode, immédiatement au dessus de la râpe, se trouve une rangée de faisceaux de courts poils; il y a aussi d'autres faisceaux de poils sur les deux bords de la patte.

Les pattes de la 5ème paire ressemblent à celles du *P. Bartletti*, et il en est de même des pattes ambulatoires ; mais les doigts de ces dernières sont relativement plus longs et dépassent de beaucoup la longueur du propode ; ils ont une rangée de soies épineuses sur le bord inférieur.

La carapace ne diffère pas très sensiblement de celle du *P. Bartletti*, mais son aire cardiaque est très étroite et limitée par deux sillons presque parallèles. Le front est armé de trois saillies presque obtuses ; mais la médiane, qui joue le rôle de rostre, est moins développée que les dents latérales. L'anneau ophthalmique *est complètement caché par ses écailles qui sont contiguës*, lancéolées, acuminées à l'extrémité et très élargies à la base.

Les pédoncules oculaires sont longs, forts, dilatés à l'extrémité et un peu comprimés dans le sens dorso-ventral ; ils ont quelques faisceaux de poils sur leur face supérieure et présentent une échancrure étroite, mais assez profonde, au bord postérieur de la cornée.

L'extrémité de l'acicule et du pénultième article des antennes internes dépasse à peine ce bord postérieur, mais le dernier article du pédoncule des antennes externes dépasse le bord antérieur de toute la longueur de son tiers terminal. Le prolongement externe du 2ème article du même pédoncule est simplement acuminé et le fouet (qui est brisé à l'extrémité) est orné de poils courts mais nombreux.

L'échancrure médiane, et les deux denticules du sternum qui sépare à leur base les pattes mâchoires externes, sont à peine indiqués.

Les pattes sexuelles paires de la femelle sont courtes et dépassent à peine le bord du sternum des dernières pattes thoraciques ; les trois pattes impaires suivantes ressemblent à celles du *P. Bartletti ;* mais la quatrième est grande et très inégalement biramée. L'abdomen est long et nettement spiralé ; son 6ème segment, divisé en deux parties peu inégales par un sillon transversal, est orné de quelques touffes de poils et porte une paire d'appendices extrêmement asymétriques. Le telson a deux faibles échancrures latérales et une très grande échancrure terminale qui détermine deux lobes terminaux dont l'asymétrie est au moins aussi prononcée que celle des fausses pattes du 6ème segment ; les bords de l'échancrure sont découpés de manière à former trois dents de chaque côté.

La coloration du spécimen a disparu dans l'alcool.

Habitat. — Cette espèce, très caractéristique, est représentée par un spécimen unique dragué par le Blake, par 92 brasses, à la Grenade (Station 253).

C'est une femelle adulte logée dans une coquille de Phos; ses dimensions sont les suivantes:

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	27	millimètres.
Longueur du céphalothorax	9.5	"
Longueur du céphalothorax en avant de la suture cervicale . .	5.8	"
Largeur de la carapace en arrière	6.3	"
Largeur de la carapace en avant de la suture cervicale	5.2	"
Longueur des pédoncules oculaires	4.6	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.88	"
Longueur de la grande pince	10.5	"
Largeur de la grande pince	6.8	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.65	"

Pylopagurus gibbosimanus (A. Milne-Edwards).

Pl. VII., fig. 18–20.

Eupagurus gibbosimanus, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 42, 1880.

Cette espèce appartient au même groupe que les *P. boletifer*, *Alexandri* et *erosus;* mais elle en diffère essentiellement par la forme des pédoncules oculaires qui sont beaucoup plus courts et plus forts.

La carapace ressemble à celle du *P. Alexandri*, mais elle est un peu moins large en arrière qu'en avant, la région cardiaque est étroite, à bords parallèles et les sillons latéraux de la région gastrique sont très peu indiqués. La saillie rostrale du front et les deux dents latérales sont acuminées; mais la première, qui est plus large et un peu moins saillante, laisse à découvert la partie antérieure de l'anneau ophthalmique. Les bords latéraux du front sont arqués et obliques.

Les écailles ophthalmiques sont triangulaires, à peine élargies à la base, et terminées, en avant, par une forte spinule qui s'insère un peu au dessous du bord; elles sont très écartées l'une de l'autre.

Les pédoncules oculaires sont un peu dilatés à l'extrémité; ils sont beaucoup plus courts que le bord frontal, dépassent le milieu du dernier article des pédoncules antennaires, mais n'atteignent pas l'extrémité du pénultième article des pédoncules antennulaires. Leur cornée est grande et échancrée en dessus.

Le premier article des pédoncules antennaires est à peine visible; le 2ème est court, mais présente un long prolongement externe; l'acicule presque

droit, et à peine pileux, atteint le bord postérieur de la cornée, enfin le fouet, grêle et presque dépourvu de poils, atteint l'extrémité de la grande pince.

Les sterna des trois dernières paires de pattes thoraciques sont ornés sur leur bord antérieur de quelques poils renflés semblables à ceux qu'on observe dans les mâles du *P. crosus* et du *P. Bartletti*. Il existe deux denticules saillants sur le sternum qui sépare à leur base les pattes-mâchoires externes.

Par les dimensions de ses articles et par les ornements de son carpopodite et de son méropodite, la patte antérieure droite ressemble à celle des trois espèces dont nous avons parlé ci-dessus; la pince, au contraire, est très différente, sa face externe est irrégulièrement ovalaire, car le bord supérieur est sensiblement moins convexe que l'inférieur, elle est armée de dents obtuses sur les bords, renflée et présente trois saillies extrêmement accentuées, l'une qui parcourt le doigt mobile dans toute sa longueur, l'autre qui suit le doigt immobile et se continue jusqu'au bord postérieur en présentant une dépression vers le milieu de la portion palmaire, la troisième qui est parallèle au bord supérieur du propode et fortement saillante à la base du doigt mobile. La surface externe tout entière, sauf la région dentaire des doigts, est couverte de champignons brièvement pédiculés.

Les chapeaux de ces champignons sont polygonaux, sinueux sur les bords et s'engrènent, par leurs sinuosités, sans laisser de lacunes. Ils mesurent environ 2 dixièmes de millimètre de diamètre, et sont plus petits dans les dépressions qui séparent les saillies. Tous les chapeaux sont aplatis et granuleux sur leur face externe. Les dents des doigts sont très sensiblement les mêmes que celles du *P. rosaceus*, mais on trouve un petit ongle corné à l'extrémité du doigt mobile.

La face interne de la main est ornée de courtes dépressions linéaires sur lesquelles s'implantent des poils.

Les pattes ambulatoires sont comprimées et lisses latéralement, inermes et ornées de quelques poils sur les bords. Le doigt est à peine plus court que le propode, assez haut à la base, irrégulier sur le bord inférieur et armé d'une griffe aiguë et claire à l'extrémité. Les pattes de la 4ème paire sont presque chéliformes comme celles du *P. crosus*, mais leur râpe est très étendue. Celle des pattes de la 5ème paire est relativement moins grande et se termine par un bord postérieur aigu.

L'abdomen est large à la base, court et presque symétrique. Le 6ème

segment, divisé en deux moitiés inégales par un sillon transversal, est couvert de poils courts et raides; ses appendices sont symétriques et leur article basilaire présente un denticule à son bord postérieur.

Les œufs sont relativement peu nombreux, leur diamètre varie de 5 à 6 dixièmes de millimètre.

La coloration de l'animal a presque disparu dans l'alcool; toutefois on entrevoit çà et là, sur les pattes, quelques plages couleur chair.

Habitat et variations. — Station No. 206. Profondeur 270 brasses, Martinique. Un spécimen femelle logé dans une éponge siliceuse solide. C'est le type de la description précédente.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	8	millimètres.
Longueur approximative du corps (les pinces étendues) . . .	16	"
Longueur de la carapace	3.6	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	2.6	"
Largeur de la carapace en arrière	2.8	"
Largeur de la carapace au front	3	"
Longueur des pédoncules oculaires	1.8	"
Longueur de la grande pince	5	"
Largeur de la grande pince	3.3	"

Station No. 259. Profondeur 124 brasses, Milligan Key. Un mâle de taille un peu plus petite que la femelle précédente; l'abdomen et la plupart des pattes thoraciques n'existent pas, à l'exception des deux pattes antérieures. La patte gauche ressemble par sa forme à celle du *P. boletifer*, mais les épines du bord inférieur de la main sont remplacées par des dents obtuses; le propode est parcouru sur toute sa longueur par une assez forte saillie; il est partout couvert, sauf sur le doigt mobile et au voisinage du bord supérieur, de champignons semblables à ceux de la pince droite.

A part quelques aires blanches plus claires, la coloration générale tire très sensiblement sur le rose vineux.

Station No. 233. Profondeur 174 brasses, St. Vincent. Quelques spécimens dont nous n'avons pu faire l'étude détaillée.

Affinités. — Nous avons indiqué plus haut les affinités de cette espèce avec les *P. crosus, boletifer* et *Alexandri;* par la forme des yeux et par les ornements des pattes, elle n'est pas non plus sans analogie étroite avec le *P. Bartletti*, mais on la distinguera toujours aux saillies très caractéristiques de sa pince droite.

MUNIDOPAGURUS (nov. gen.).

Le céphalothorax est large et très membraneux au niveau des régions branchiales ; la région gastrique est plus longue que la région cardiaque, elle est fortement calcifiée, comme une partie de cette dernière, et ne se sépare nullement des régions hépatiques ; le rostre est bien développé, convexe et aigu ; les écailles ophthalmiques sont séparées sur la ligne médiane, les yeux sont courts et dilatés à l'extrémité ; les pédoncules antennulaires et antennaires sont allongés, enfin l'acicule a des dimensions assez grandes, et rappelle celui des Sympagurus. On aperçoit un peu l'extrémité antérieure de l'anneau ophthalmique.

Il n'y a pas de fouet sur le palpe des mâchoires de la 1ère paire, mais on en trouve un sur l'exopodite des premières pattes-mâchoires ; ce fouet malgré son développement assez fort, ne paraît pas articulé. Les pattes-mâchoires externes sont séparées à leur base par un sternum calcaire ; on trouve sur chaque branchie deux rangées de lamelles longues, mais peu larges, et rarement pourvues d'une petite échancrure à l'extrémité libre. La formule branchiale est celle des Paguristes, avec atrophie complète de la pleurobranchie postérieure.

Les pattes antérieures sont allongées, et ressemblent à celles des Galathées ; leurs doigts sont très faiblement ongulés, et se meuvent dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du corps.

Les pattes des deux paires suivantes sont médiocres et très comprimées latéralement ; celles de la 4ème paire sont beaucoup plus grandes que celles des autres pagures ; elles ne sont nullement subchéliformes et leur propode allongé est absolument dépourvu de râpe. Les pattes de la 5ème paire sont un peu moins longues que les précédentes et assez nettement chéliformes, mais leurs doigts sont très courts, et la râpe de leur propode n'a qu'une très faible étendue.

L'abdomen est large, assez long, protégé par des arceaux membraneux peu distincts, et fortement contourné. Il présente en dessous et en avant, chez la femelle, une paire de pattes sexuelles simples, et à segment terminal faiblement élargi ; du côté gauche, il porte en outre trois fausses pattes longues, inégalement biramées, à rameau antérieur articulé.

Les appendices du 6ème segment sont très inégalement biramés, et un peu plus développés du côté gauche ; leur grand article terminal est armé dans

la moitié externe de son bord antérieur, d'une râpe formee d'une seule rangée de spinules cornés ; l'article terminal postérieur, qui est très réduit, a aussi quelques spinules sur son bord antérieur et il se termine par une pointe légèrement obtuse.

Affinités. — Les crustacés de ce genre ont quelques analogies avec les Sympagurus, et les Paguristes ; ils ont, comme les premiers, des yeux courts et dilatés, des branchies à deux rangées de lamelles simples, et leurs pattes-mâchoires externes sont séparées sur la ligne médiane ; ils ont, comme les seconds, des pattes-mâchoires antérieures pourvues d'un fouet sur l'exopodite et des sterna thoraciques bien développés ; on trouve une paire d'appendices sexuels au premier anneau de l'abdomen, dans la femelle.

Mais ces analogies sont faibles, et le genre s'éloigne de tous les autres par un certain nombre de caractères. Les plus importants sont relatifs aux pattes thoraciques de la 4$^{\text{ème}}$ paire, et aux fausses pattes terminales de l'abdomen ; ces appendices ont des caractères paguriens évidents, mais à coup sur très peu prononcés. L'allongement des pattes de la 4$^{\text{ème}}$ paire, leur ressemblance assez grande avec celles qui précèdent, et l'absence de toute râpe sur leur propode, sont des traits bien caractéristiques et parfaitement concordants avec ceux des fausses pattes abdominales postérieures ; ces dernières, en effet, sont déjà paguriennes par leur forme, mais la râpe de leurs rameaux est encore rudimentaire, et fort éloignée de l'étendue et de la forme qu'elle présente chez les Paguriens les plus typiques.

Munidopagurus macrocheles (A. Milne-Edwards).

Pl. VII. fig. 21–26.

Eupagurus macrocheles, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 40, 1880.

La suture cervicale est profonde et divise la carapace en deux parties très inégales et très dissemblables ; la partie antérieure, large et saillante, est lisse, très solide et dépourvue de sillons ; elle présente deux légères dépressions en avant et un très petit nombre de poils dans sa région antérieure, un peu en arrière et sur les côtés du rostre. La partie située en arrière de la suture cervicale est également unie, mais beaucoup plus élargie ; la région cardiaque est quadrangulaire, très courte et solide ; elle est contiguë à deux lobes réduits, mais un peu calcifiés et pileux, des régions branchiales ; celles-

ci sont très grandes, membraneuses et parcourues par des sillons qui figurent un réseau à larges mailles. Le rostre, fortement voûté et aigu, se trouve dans le prolongement de la surface dorsale, mais partout ailleurs, celle-ci s'abaisse assez brusquement en arrivant au bord frontal. Les dents latérales n'existent pas, et sont représentées par le point de rencontre obtus et brièvement pileux des bords latéraux, obliques et arrondis, avec la partie médiane du bord frontal.

Les écailles ophthalmiques sont grêles et aciculiformes; les pédoncules oculaires, plus courts que l'espace compris entre les pédoncules des antennes externes, se terminent par une cornée assez grande et peu profondément mais largement échancrée en dessus; ils dépassent à peine le milieu de l'avant-dernier article des pédoncules des antennes internes, et la base du dernier article des pédoncules des antennes externes. L'acicule antennaire est grêle, inerme, muni de quelques poils, et légèrement recourbé en dedans; il atteint le milieu du dernier article pédonculaire. Le fouet antennaire est également grêle, et présente çà et là quelques longs poils; il est long, mais n'atteint pas l'extrémité de la pince droite.

Les pattes-mâchoires externes sont séparées sur la ligne médiane, à leur base, par un sternum armé de deux épines et échancré par une profonde scissure médiane.

La patte antérieure droite est très grande, assez étroite, et ressemble à celles de certaines Galathées. Le méropodite et le carpe sont presque de même longueur; sur la face supérieure arrondie et sur les flancs du méropodite s'observent des lignes transversales peu saillantes mais assez pileuses, qui s'atténuent à mesure qu'on s'avance en arrière, et qui laissent finalement la surface nue et presque lisse; la face inférieure est plane et limitée en dehors comme en dedans par une rangée de petites épines calcaires, régulières et serrées. Sur la face externe du carpe se trouvent de fortes granulations d'autant plus aiguës et épineuses qu'on se rapproche du bord supérieur, qui est armé lui-même d'une rangée d'épines; mais les granulations s'atténuent et disparaissent même avant d'atteindre cette rangée, elles s'atténuent ou disparaissent sur la face interne du carpe. La main toute entière est à peu près aussi longue que les deux articles précédents, mais elle est à peine aussi large et beaucoup moins épaisse; le bord supérieur du propode est armé d'une rangée d'épines, et le bord inférieur d'une rangée de granulations épineuses, qui s'atténuent de plus en plus à mesure qu'on se rapproche du doigt immobile; au voisinage de ces deux

rangées, la surface externe est légèrement déprimée et inerme, partout ailleurs elle est recouverte de granulations qui deviennent très faibles sur les doigts. La surface interne de la main est lisse, et présente de nombreuses dépressions irrégulières et très réduites, qui donnent çà et là naissance à quelques courts poils. Les doigts sont beaucoup plus courts que la portion palmaire et se terminent par des ongles cornés minuscules; leur bord interne est armé d'une grosse dent et d'un certain nombre de denticules. Le carpe et la main sont ornés de quelques poils au voisinage des doigts et sur le bord supérieur. — La patte gauche est beaucoup plus courte et plus grêle que la droite, mais elle lui ressemble beaucoup; ses poils, toutefois, sont plus longs et plus abondants; ses dépressions marginales sont plus profondes; ses épines et ses granulations, plus fortes et moins nombreuses, affectent une tendance à se grouper en séries. La main est relativement beaucoup moins allongée, par rapport aux deux articles précédents; ses doigts sont un peu plus longs que la portion palmaire; ils sont terminés par une épine cornée, et présentent sur le bord interne une délicate armature qui se compose, sur le doigt immobile, de fins denticules calcaires et, sur le doigt mobile, de spinules cornés en avant, et de denticules calcaires en arrière. La rangée interne d'épines, qui occupe le bord de la surface inférieure du méropodite, est à peu près complètement atrophiée.

Les pattes de la 2ème et de la 3ème paire n'atteignent pas l'extrémité des pinces; elles sont lisses, très comprimées latéralement, inermes et garnies de quelques poils sur leurs bords seulement. Les doigts ont sensiblement la longueur du propode et se terminent par une griffe cornée, claire et aiguë; leurs bords sont armés de soies raides et courtes. Les doigts des pattes de la 3ème paire sont un peu plus longs que ceux de la seconde.

Les pattes de la 4ème paire sont lisses, mais un peu plus pileuses que les précédentes; elles sont beaucoup plus longues que dans les autres Paguriens, et leur extrémité dépasse la base du propode des pattes de la 2ème paire; leur propode est un peu plus long que le carpe, complètement inerme, et ne présente aucun rudiment d'index à la base du doigt; ce dernier est complètement inerme, un peu tranchant sur le bord inférieur, et aigu à l'extrémité. Les pattes de la 5ème paire sont plus pileuses et moins longues que les précédentes, encore qu'elles aient une longueur relativement plus grande que celle des autres Paguridés; elles sont chéliformes, poilues sur les bords, mais leurs doigts sont très courts, et la plage rugueuse, un peu en saillie sur le reste de la surface, occupe une aire très réduite et se prolonge sur le doigt mobile.

Les pattes sexuelles paires de la femelle sont très éloignées à leur base et pileuses sur les bords; les pattes impaires sont longues et leur rameau antérieur paraît triarticulé. Les pattes abdominales postérieures se font remarquer par le grand développement de leurs branches antérieures, et par la longue épine qui occupe le bord postérieur de leur article basilaire. Les deux segments terminaux de l'abdomen sont courts; le dernier n'est pas échancré sur les bords, et l'avant-dernier est divisé en deux moitiés à peu près égales par un sillon transversal.

Habitat, dimensions. — Station No. 55. Profondeur 175 brasses; près de la Havane.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	46	millimètres.
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	10.5	"
Longueur maximum de la carapace	14.5	"
Largeur maximum de la carapace	15	"
Longueur de la patte antérieure droite	56	"
Longueur de la pince droite	26	"
Longueur du pouce droit	10	"
Longueur de la patte antérieure gauche	42	"
Longueur de la pince gauche	17	"
Longueur du pouce gauche	10	"

XYLOPAGURUS (A. Milne-Edwards).

Xylopagurus, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 37, 1880.

La carapace est étroite et ses bords latéraux sont parallèles; armée en avant d'une petite pointe rostrale, elle est coriace en dessus et membraneuse latéralement; l'anneau ophthalmique est à peine découvert antérieurement, quoique ses écailles soient séparées sur la ligne médiane. Comme les antennules, les yeux se font remarquer par leur forme robuste et par leur faible longueur; les antennes sont courtes et assez grêles.

Les mâchoires de la 1ère paire sont dépourvues de fouet sur le palpe, mais cet appendice se rencontre sur les pattes-mâchoires de la 1ère paire. Les articles basilaires des pattes-mâchoires externes sont largement séparés sur la ligne médiane par le bord antérieur d'une lame sternale, et les branchies portent deux rangées de lamelles qui présentent, en certains points, une légère échancrure terminale. La formule branchiale est celle des Munidopagurus.

Les pinces sont inégales et dissemblables, la droite est la plus forte et se

termine par des doigts, à pointe calcaire, mobiles dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du corps. Les pattes thoraciques de la 4ème paire sont subchéliformes et celles de la 5ème parfaitement chéliformes. La râpe du propode est très développée dans ces deux paires de pattes.

L'abdomen est droit; il se termine par une armature spéciale, en forme de bouclier et parfaitement symétrique, formée par le pénultième anneau qui est très développé, largement ovalaire, et fortement calcifié.

Les appendices latéraux sont symétriques; ils se replient dans une dépression creusée au dessous de l'article qui les porte et ils n'apparaissent que quand on les écarte. Le dernier anneau de l'abdomen est très petit et rejeté du côté ventral en avant du précédent. Les trois premiers anneaux sont contigus, mais le dernier d'entre eux est divisé en trois lamelles parallèles; le 4ème est représenté par une bande cornée assez étroite; il est très éloigné du segment qui précède et plus encore du suivant; celui-ci est plus grand, un peu calcifié et presque contigu au bouclier formé par le 6ème segment.

Sur chacun des deux premiers anneaux, le mâle porte du côté ventral une paire de pattes sexuelles dont les articles terminaux ne sont ni foliacés ni enroulés en cornet; il est dépourvu d'appendices abdominaux impairs. La femelle, au contraire, présente du côté gauche trois appendices inégalement biramés, mais elle n'a pas de pattes sexuelles paires. Les Xylopagurus n'ont jamais été trouvés ailleurs que dans des trous creusés dans des morceaux de bois; pratiquées dans un rameau ou dans un jonc, ces cavités sont toujours ouvertes aux deux bouts; quand l'animal occupe son logis, les pinces se présentent à l'un des orifices, tandis que l'autre est complètement fermé par le bouclier operculaire qui forme l'extrémité de l'abdomen.

Le Xylopagurus ne s'introduit pas à reculons, comme les Paguriens ordinaires, dans la cavité qu'il a chosie pour demeure; dans certains échantillons recueillis par le Blake, nous voyons en effet la cavité s'élargir en arrière, si bien qu'on ne peut faire sortir l'animal en le tirant en avant, car le rétrécissement antérieur de la cavité ne permet pas le passage du bouclier abdominal, qui est la partie la plus large du corps et la moins susceptible de déformation.

Affinités. — Par de nombreux caractères génériques ce genre se rapproche des Munidopagurus et des Tomopagurus; mais il en diffère par la symétrie du corps et par les caractères tirés des appendices sexuels abdo-

minaux. Ces derniers caractères le distinguent aussi de tous les autres Paguriens dont il diffère d'ailleurs par le bouclier abdominal qui protège en arrière l'extrémité du corps.

Xylopagurus rectus (A. Milne-Edwards).

Pl. VIII. fig., 1–13.

Xylopagurus rectus, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 37, 1880.
Xylopagurus rectus, H. Filhol, Vie au fond des mers, p. 129, fig. 40.
Xylopagurus rectus, A. Agassiz, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. XV., p. 40, 1888.

A part quelques ponctuations éparses, la carapace est unie dans toute son étendue ; elle est complètement nue sur la face dorsale et présente seulement quelques poils courts sur les parties membraneuses des flancs ; la région gastrique est large et beaucoup plus longue que la région cardiaque ; celle-ci est étroite, surtout en avant, et, par deux sillons très marqués, se sépare des régions branchiales voisines qui sont ornées, dans son voisinage, de deux sillons courts et arqués.

Le rostre est court, aigu et plus saillant que les dents latérales ; celles-ci sont réduites et séparées des flancs par les parties latérales très obliques du bord frontal.

Les écailles ophthalmiques sont arrondies en avant et denticulées sur les bords ; les yeux sont courts, épais, rétrécis au milieu, dilatés en avant, sauf sur la face supéro-interne qui est plutôt aplatie ; la cornée est grande et présente en dessus un fort sinus arrondi ; les pédoncules antennulaires et surtout les pédoncules antennaires dépassent la base de la cornée mais n'atteignent pas tout à fait l'extrémité antérieure des yeux. Le premier article basilaire des antennes externes est un peu apparent ; le deuxième a deux dents aiguës sur la partie interne de son bord antérieur ; la partie externe, plus étendue et plus saillante, est finement denticulée, de même que l'extrémité un peu élargie du très court acicule. Le fouet est grêle, médiocrement poilu et dépasse à peine la base de la grande pince.

Le méropodite, le carpe et le propode de la grande pince sont nus, unis, à peine ponctués et un peu renflés sur la face tournée vers le bas ; le premier est également uni et ponctué sur ses autres faces, mais il présente des poils sur certaines ponctuations et notamment sur son bord supérieur et antérieur. Les mêmes caractères s'observent sur le carpe mais les ponctuations sont

devenues linéaires et plus nombreuses ; elles sont surmontées par un rebord faiblement saillant sur lequel sont implantés quatre ou cinq poils assez allongés.

Les poils sont moins nombreux et plus courts sur la main et sur les doigts, mais ces parties présentent par contre des granulations qui, sur la main, sont d'autant plus fortes et plus serrées qu'on s'éloigne plus de la base. La main est renflée en dehors comme sur la face interne ; en dedans, elle présente une forte saillie en forme d'épine à la base du doigt mobile. Il y a trois grosses dents, situées à divers niveaux, sur la face interne du doigt immobile ; il y en a trois petites en avant et une grosse en arrière sur celle du doigt mobile. — La patte antérieure gauche est très grêle et atteint à peine la base de la main droite ; elle est unie, à peine ornée de quelques poils ; sa pince, qui est longue et étroite, a des doigts un peu plus longs que le propode.

Les pattes ambulatoires sont inermes, unies, légèrement ponctuées et présentent quelques poils, surtout sur le bord inférieur des doigts ; ceux-ci se terminent par une griffe aiguë et transparente ; ils sont plus courts que l'article précédent.

Les pattes de la 4ème paire sont presque nues et se font remarquer par la largeur très grande de la région ovalaire saillante occupée par la râpe du propodite ; les écailles de celle-ci sont très petites et leurs extrémités libres sont dirigées en avant. Les mains de la 5ème paire de pattes sont un peu plus poilues que les précédentes ; leur râpe est couverte de grosses écailles dirigées en avant et s'étend presque jusqu'à la base de la main.

Les fausses pattes impaires de la femelle ont une puissante touffe de poils à l'extrémité de l'article basilaire, et deux autres à l'extrémité du grand rameau ; sur la petite branche il n'y a que quelques poils épars qui ne paraissent pas servir à la fixation des œufs. Ceux-ci sont peu nombreux (une centaine environ) et mesurent environ 1 millimètre de diamètre. — Les fausses pattes sexuelles du mâle se terminent en avant par un bouquet de poils.

Le bouclier abdominal est entouré d'un rebord granuleux ; il est légèrement excavé, et présente sur la ligne médiane un sillon dont les bords s'écartent inférieurement de manière à limiter un espace triangulaire. Un sillon transversal coupe le premier à angle droit et le divise en deux parties à peu près égales. La surface tout entière du bouclier est très irrégulière. Le telson est très peu étendu et arrondi à son extrémité libre ; enfin la surface

entière de l'abdomen, en dehors des parties solides qui la protègent, est ornée de nombreux et fins plissements annulaires sur lesquels s'observent un petit nombre de poils. Les appendices du 6ème segment sont biramés et présentent, comme dans les Pagures, une râpe sur chaque rameau terminal; la râpe du rameau inférieur est triangulaire, celle du grand rameau est assez régulièrement ovalaire, sauf en arrière où elle est tronquée; les écailles deviennent épineuses sur les bords et sont dirigées en avant et un peu vers le bas.

La couleur est blanchâtre avec une teinte rose pâle en certains points du corps.

Habitat, variations. — Station No. 192. Profondeur 138 brasses, Dominique. Dimensions du mâle de grande taille qui a servi de type pour la description précédente: —

Longueur du corps du rostre à l'extrémité du bouclier abdominal . . .	33.5	millimètres.
Longueur du corps, les pinces étendues	53	"
Longueur de la carapace	17.7	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale	7.5	"
Largeur de la carapace en arrière	5	"
Largeur de la carapace au front	4.9	"
Longueur des pédoncules oculaires	3.8	"

Une dizaine d'autres individus des deux sexes sont logés dans du bois ou dans des roseaux. Les femelles sont moins nombreuses que les mâles et une seule porte des œufs.

Station No. 223. Profondeur 146 brasses, St. Vincent. Un mâle privé de son habitation; il est plus petit que le précédent, mais sa grande pince est relativement plus longue et moins granuleuse.

SPIROPAGURUS (Stimpson).

Spiropagurus, Stimpson, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, p. 74, 1858.
Spiropagurus, J. R. Henderson, Report on the Anomura; Challenger, Vol. XXVII., p. 71, 1888.

La carapace est relativement beaucoup plus développée que l'abdomen; elle est calcifiée sur l'aire cardiaque et dans la partie, ordinairement déprimée, qui est située en avant de la profonde suture cervicale. La saillie rostrale du front est faible, obtuse et laisse à découvert l'anneau ophthalmique dont les écailles sont bien séparées. Les pédoncules oculaires sont assez courts et dilatés à l'extrémité; les antennules sont grandes, l'acicule

et le fouet antennaire sont grêles et allongés ; ce dernier est nu ou orné de quelques poils longs et épais. Le fouet n'existe pas sur le palpe des mâchoires antérieures, mais il est bien développé et nettement articulé sur l'exopodite des pattes-mâchoires de la première paire.

Les pattes mâchoires externes sont séparées à leur base par une large plaque sternale, enfin les branchies portent des lamelles bisériées, larges et plus ou moins bifides à l'extrémité. La formule branchiale est celle des Parapagurus.

Les pattes antérieures sont inégales, la droite étant plus grande, plus forte et assez différente de la gauche ; leurs doigts mobiles se meuvent dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du corps. Les extrémités des doigts de la pince droite sont calcaires. Les pattes de la quatrième paire ne sont pas subchéliformes et leur râpe se réduit à une rangée de spinules cornées ; celles de la cinquième paire sont très brièvement subchéliformes, mais leur râpe est bien développée. Sur la base de la cinquième patte gauche, dans le mâle fait saillie le canal déférent contourné en spirale ; à droite, cette saillie n'existe pas ou n'est représentée que par une légère protubérance.

Dans les spécimens que nous avons eus sous les yeux * les plaques dorsales de l'abdomen sont très nettes ; on observe trois fausses pattes à gauche dans le mâle et quatre dans la femelle.

Affinités. — Par l'ensemble de leurs caractères, les Paguriens de ce genre rappellent surtout les Tomopagurus, dont ils diffèrent essentiellement par les lamelles branchiales bifides, par la présence d'un tube sexuel et par l'absence de fausses pattes génitales paires. Les lamelles branchiales étant bifides et le palpe des pattes-mâchoires antérieures étant articulé, on doit penser toutefois que ce genre se rattache à une forme inconnue et plus voisine des types symétriques que les Tomopagurus.

Habitat. — Ce genre paraît habiter la plupart des mers du globe ; il a des représentants au Japon, sur les côtes de Sénégambie, dans la Méditerranée et sur les côtes britanniques. Les spécimens du Blake viennent de la mer des Antilles. Certaines espèces ont été recueillies à 16 brasses de profondeur, et peut-être aussi à des profondeurs plus faibles ; d'autres ont été draguées par 140 brasses de profondeur.

* Nos observations précédentes sur les appendices buccaux, les branchies et les extrémités des pattes des deux dernières paires, s'appliquent aux deux espèces que nous avons étudiées, mais il est probable qu'elles conviennent aussi aux autres espèces du même genre.

Les espèces déterminables du Blake sont au nombre de trois : le *Spiropagurus iris* (A. Milne-Edwards), le *S. Caribbensis* (nov. sp.) et une espèce que nous rapportons, avec beaucoup de probabilité, au *S. dispar* (Stimpson).

Spiropagurus iris (A. Milne-Edwards).

Pl. VIII., fig. 14–25.

Spiropagurus iris, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl. Vol. VIII., Art. VIII., p. 44, 1880.

La carapace est lisse, nue et fortement élargie au niveau des régions branchiales ; ces dernières sont parcourues par quelques sillons qui forment un réseau à mailles très larges. La région cardiaque, très réduite, s'élargit progressivement d'avant en arrière ; la région gastrique est très imparfaitement limitée sur les côtés, elle est calcifiée comme la région cardiaque, mais beaucoup plus longue. Le rostre, large et très obtus, laisse à découvert l'anneau ophthalmique ; les dents latérales sont fortes, acuminées et s'avancent aussi loin en avant que le rostre ; elles se séparent nettement des bords latéraux du front.

Les écailles ophthalmiques sont élargies à la base et terminées par deux pointes. Les pédoncules oculaires, très dilatés à l'extrémité, sont beaucoup plus courts que la longueur du bord frontal ; ils atteignent à peine la base du dernier article des pédoncules antennulaires, dépassent un peu celle du dernier article des pédoncules antennaires, et restent sensiblement en deçà de la pointe de l'acicule. Ils sont nettement comprimés dans le sens dorso-ventral et se terminent par une cornée courte, mais large, qui présente en dessus une grande échancrure arrondie ; on voit sur leur face supérieure quelques poils très courts et groupés en lignes. Le premier article des pédoncules antennaires est visible en dessus dans toute sa largeur ; le suivant se fait remarquer par son prolongement externe très aigu et par une longue spinule située à la rencontre du bord antérieur et du bord interne ; l'acicule présente une double inflexion et se termine en pointe, il est orné de quelques poils comme les différentes parties des pédoncules antennaires et comme le fouet lui-même, qui est très long et qui dépasse de beaucoup les pinces. — Le dernier article des pédoncules antennulaires a plus de deux fois la longueur du pénultième.

Les plaques sternales thoraciques sont bien développées en arrière, ré-

duites mais visibles en avant. Celle des pattes mâchoires externes est large et un peu échancrée au milieu; les appendices qu'elle sépare sont armés d'une forte épine à l'extrémité antérieure du méropodite.

Les pattes antérieures sont subégales et se terminent par des doigts pointus et calcaires à l'extrémité; la face externe de leurs pinces est couverte de petites épines irrégulièrement sériées, qui deviennent moins nombreuses sur les doigts et qui forment une bordure régulière sur les bords; des poils fins et soyeux s'implantent dans les intervalles des épines, et le test présente des reflets irisés très remarquables. On rencontre aussi une rangée peu régulière d'épines au bord supérieur du carpe, et des épines plus nombreuses, mais plus réduites et disposées sans ordre, à la rencontre de la face externe et de la face latérale inférieure du même article. Le méropodite est armé d'un très petit nombre d'épines sur les bords de cette même face. Sur la face interne de la pince, et partout sur la surface du corps et du méropodite, se trouvent des soies semblables à celles de la face externe de la main, mais implantées par petits groupes sur de faibles saillies qui deviennent parfois transversalement linéaires. La main droite a le bord supérieur presque droit et le bord inférieur régulièrement convexe; ses doigts sont beaucoup plus courts que le propode. La main gauche est moins grande; son bord inférieur est convexe en arrière et légèrement concave en avant, enfin son doigt mobile a très sensiblement la longueur du propode. Le carpe de la patte gauche a le bord supérieur occupé par une rangée d'épines; il présente en outre de nombreuses spinules, à l'angle obtus formé par la face externe et par la face interne; quant au méropodite de la même patte, il est armé de spinules sur la face interne, et d'une forte épine en avant sur son bord supérieur. A part ces différences, les deux pattes antérieures sont semblables.

Les pattes ambulatoires sont fortes et plus longues que les pinces; elles sont lisses sur leurs faces et garnies d'un certain nombre de poils sur le bord supérieur. Les doigts sont beaucoup plus longs que le propode; ils se terminent par une faible griffe, et sont ornés en dessus d'une rangée de soies qui deviennent plus fortes et plus serrées en avant. On trouve une rangée d'épines au bord supérieur du carpe. Les pattes ambulatoires antérieures sont assez différentes des postérieures; elles ont le doigt plus court et moins arqué, le propodite beaucoup plus fort, des épines plus grosses sur le carpe et un certain nombre de spinules sur le bord inférieur du méropodite.

Les pattes de la 4ème paire se terminent par un doigt long, mais plus

court que le propodite; la râpe unisériée de ce dernier article se compose d'écailles étroites et espacées. Le propodite des pattes de la 5ème paire est long, orné d'un fort bouquet de poils en dessus et en avant; il est armé d'une râpe qui dépasse le milieu de sa longueur, et qui se rétrécit en pointe en arrière.

L'abdomen, assez asymétrique, est protégé par des plaques dorsales grandes et très rapprochées; son 6ème segment est très imparfaitement divisé en deux parties, et le telson présente deux faibles échancrures latérales, ainsi qu'une étroite mais assez profonde échancrure postérieure. Cette dernière détermine deux lobes inégaux armés en arrière d'une ou deux dents et ornés de quelques poils.

Dans le mâle, les pattes abdominales impaires ont disparu dans le spécimen que nous étudions, mais le tube génital est grand et enroulé sur lui-même.

Habitat, variations. — Station No. 290. Profondeur 73 brasses, Barbade. Plusieurs spécimens des deux sexes. Le mâle adulte choisi pour type a les dimensions suivantes:

Longueur approximative du corps (du rostre au telson)	23	millimètres.
Longueur approximative du corps, la pince étendue	40	"
Longueur de la carapace	8	"
Largeur de la carapace en arrière	7.2	"
Largeur de la carapace au front	5.4	"
Longueur des pédoncules oculaires	3.2	"
Longueur de la grande pince	9	"
Largeur de la grande pince	4.3	"
Rapport des deux dimensions	0.48	"
Longueur du doigt mobile	4.3	"

Station No. 293. Profondeur 82 brasses, Barbade. Un spécimen mâle adulte.

Longueur du céphalothorax	9	millimètres.
Largeur du céphalothorax en arrière	8	"
Longueur de la grande pince	9	"
Largeur de la grande pince	3.6	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.40	"
Longueur du doigt mobile	3.4	"

Les épines des pinces sont moins nombreuses et bien plus régulièrement sériées que dans le type, et on ne trouve que trois ou quatre faibles spinules sur le bord inférieur du méropodite des pattes ambulatoires antérieures.

Il y a trois fausses pattes abdominales impaires, bien développées et

inégalement biramées, dans le spécimen que nous étudions; on trouve aussi quelques poils sur les saillies frontales et sur les côtés de la région gastrique.

Station No. 300. Profondeur 82 brasses, Barbade. Une femelle adulte dans une coquille de Natice. La patte antérieure droite, qui a été brisée, n'est qu'à l'état de rudiment; il n'y a pas de spinules sur le bord inférieur du méropodite des pattes ambulatoires antérieures.

Longueur de la carapace . . . . . 5.5 millimètres.

Station No. 253. Profondeur 92 brasses, Grenade. Deux femelles adultes avec leurs appendices abdominaux impairs; les trois premiers sont peu inégalement biramés. La femelle la plus grande (longueur de la carapace, 7 millim.) est privée de ses pinces, mais elle est très normale et présente déjà deux spinules aux méropodites des pattes ambulatoires antérieures; la plus jeune (longueur de la carapace, 4.8) n'a que de faibles spinules sur le carpe des pattes ambulatoires, et en manque absolument sur le bord inférieur du méropodite de la paire antérieure; elle est dépourvue de pince droite.

Station No. 258. Profondeur 92 brasses, Grenade. Un jeune mâle dont le tube génital décrit seulement un court arc de cercle; nous croyons ce mâle adulte, car ses appendices abdominaux impairs sont bien développés. Les pattes antérieures sont normales, mais la pince droite a le bord supérieur un peu arqué; les épines des pattes ambulatoires sont extrêmement réduites et les acicules ne dépassent pas les yeux. — Dans une coquille de Troque.

Longueur de la carapace . . . . . 3 millimètres.

Station No. 276. Profondeur 94 brasses, Barbade. 1°. Une femelle adulte.

Longueur de la carapace . . . . . 5.5 millimètres.

La pince droite a le bord supérieur un peu convexe, et la pince gauche n'est pas plus large que le carpe. Toutes deux sont violacées et très irisées. Les épines du carpe des pattes ambulatoires sont très réduites, mais on observe deux ou trois spinules sur le bord inférieur du méropodite des pattes ambulatoires antérieures. Les poils sont longs et abondants sur les pattes antérieures.

Exp. du Hassler. Profondeur 100 brasses, Barbade. Un mâle adulte dans une coquille recouverte par une Actinie.

Longueur de la carapace . . . . . 5 millimètres.

Ce spécimen est *absolument* nu, sans cesser pour cela d'être normal. Par la forme et l'armature des pattes antérieures, il ressemble complètement au mâle de la station No. 293, mais comme il est plus jeune, les épines du carpopodite des pattes ambulatoires sont encore très faibles. On trouve pourtant quelques spinules sur le bord inférieur du méropodite des pattes ambulatoires antérieures. Le tube génital commence à s'enrouler en spirale.

Station No. 273. Profondeur 103 brasses, Barbade. Un jeune mâle ayant tous les caractères du précédent, mais avec quelques poils sur les pinces.

Le *S. iris* a été recueilli aussi par le Blake, à la Barbade, par 140 brasses de profondeur (Station No. 299).

Cette espèce est sujette à quelques variations dont quelques-unes paraissent être dues à l'âge. Chez les jeunes, en général, les pédoncules oculaires sont un peu plus allongés, la pince droite a son bord supérieur faiblement arqué, les propodites des pattes ambulatoires des deux paires sont peu différents, les épines de leurs carpes sont réduites et il n'y a souvent aucune trace de spinules sur le bord inférieur du méropodite de la paire ambulatoire antérieure, enfin le tube génital est court et simplement arqué. Peu à peu, à mesure que l'âge avance, ces caractères se modifient et l'on arrive aux caractères normaux, tels que nous les avons décrits dans les adultes de grande taille de cette espèce.

Au nombre des caractères irrégulièrement variables, il faut citer la largeur des pinces ainsi que l'abondance plus ou moins grande, ou l'absence totale sur elles de tout revêtement pileux. Mais ces caractères ne permettent pas de créer des variétés, car ils sont susceptibles de se modifier à tous les degrés et sans règle apparente.

Affinités. — Le *S. iris* se distingue de toutes les espèces connues jusqu'ici par la forme et par l'armature épineuse de ses pattes antérieures.

Spiropagurus Caribbensis (nov. sp.).

Pl. VIII., fig. 26–30.

Cette espèce présente des affinités étroites avec le *S. iris* et n'en diffère que par les caractères suivants.

La carapace est ornée de touffes de poils assez nombreuses, surtout au

voisinage du front, sur les régions hépatiques et sur les régions branchiales; les parties latérales du front sont très sensiblement obliques.

Les pédoncules oculaires dépassent un peu l'extrémité du pénultième article des pédoncules antennulaires et le milieu du dernier article des pédoncules antennaires. L'acicule est assez fortement pileux, mais le prolongement externe de l'article qui le supporte est beaucoup moins développé que dans le *S. iris*. La grande spinule du méropodite des pattes mâchoires externes n'existe pas dans le spécimen que nous étudions; les lamelles branchiales sont assez longuement bifides à l'extrémité.

Les pattes antérieures sont couvertes de poils longs et nombreux; la gauche est plus grêle et un peu plus courte que la droite; elle est complètement inerme, sauf aux bords inférieurs du méropodite, où elle présente deux petites spinules; sa main n'est pas plus large que le carpe, elle est ovalaire et ses doigts égalent en longueur la portion palmaire du propode. La patte droite présente quelques spinules aux bords inférieurs du méropodite, elle en a aussi deux ou trois, à peine indiquées, au bord supérieur du carpe et au bord supérieur du propode; la main est longuement ovalaire et ses doigts sont sensiblement plus courts que la portion palmaire du propode.

Les pattes ambulatoires sont un peu plus grêles que celles du *S. iris*. Les pattes des deux paires suivantes sont beaucoup plus pileuses; dans les pattes de la 4ème paire, la râpe est formée d'une rangée d'écailles allongées et écartées; dans celles de la 5ème elle dépasse le milieu du propode et présente une échancrure en arrière.

Les appendices abdominaux sont mal conservés, sauf ceux du 6ème segment qui sont très asymétriques. Le telson a une échancrure terminale profonde et un peu rétrécie en arrière; avec les deux échancrures latérales qui sont très faibles, elle détermine deux lobes terminaux asymétriques et dentés sur les bords. Les pattes antérieures ont des reflets irisés assez vifs.

Habitat, variations. — Station No. 142. Profondeur 27 brasses, Passage Flannegan. 1°. Mâle adulte choisi comme type pour la description précédente.

Longueur du céphalothorax	4.5	millimètres.
Longueur de la région gastrique	3	"
Largeur de la carapace au front	3.5	"
Longueur des pédoncules oculaires	2.5	"
Longueur de la grande pince	4.6	"
Largeur de la grande pince	1.9	"

2°. Un mâle un peu plus jeune dans une coquille indéterminée. Le tube sexuel est court et décrit un arc simple, mais les appendices abdominaux gauches, au nombre de trois, sont bien développés et semblables à ceux du *S. iris*.

Les pattes ambulatoires sont presque inermes, mais il y a un petit nombre de très faibles spinules sur le carpe et le propode des pattes antérieures. Les pédoncules oculaires n'atteignent pas le milieu du dernier article des pédoncules antennaires.

Spiropagurus dispar? (Stimpson).

Pl. IX. fig. 1–6.

Spiropagurus dispar, Stimpson, Annals Lyc. Nat. Hist., N. Y., p. 88, 1858.
" " " Proceed. Acad. Nat. Sciences, p. 74, 1858.

Nous rapportons, non sans quelque doute, à l'espèce créée par Stimpson, un exemplaire mâle recueilli par le Hassler, à la Barbade, par 100 brasses de profondeur. Comme le *S. dispar* typique, il a la carapace unie et lisse, les pédoncules oculaires allongés, les pattes antérieures grêles et glabres, de grandeur inégale, la gauche étant beaucoup plus grêle mais seulement un peu plus courte que la droite. La main gauche a des doigts minces aussi longs que la portion palmaire, tandis que la main droite, qui est un peu plus longue que la gauche, a une largeur deux fois plus grande et des doigts courts n'ayant pas plus de la moitié de la longueur de la portion palmaire. Les pattes ambulatoires sont beaucoup plus longues que les pattes antérieures; leurs doigts sont grêles et ne se dilatent pas sensiblement à la base. Les pattes de la 4ème paire ne sont pas subchéliformes et le bord inférieur de leur propodite présente la rangée d'écailles étroites caractéristique des Spiropagurus. La longueur est d'un pouce environ.

A côté de ces caractères qui sont tous communs à notre spécimen et à celui décrit par Stimpson, on peut citer quelques différences. Les écailles ophthalmiques ont une large base qui se termine en avant par une faible saillie bidentée. Les pattes antérieures sont armées de légères saillies acuminées sur le carpe et sur le propode; sur la patte gauche, ces saillies deviennent spinuleuses et forment deux rangées, mais elles s'atténuent beaucoup au niveau de la main; sur la patte droite, les saillies sont plus fortes mais moins nettement spinuleuses; elles sont éparses sur le carpe, mais forment trois séries longitudinales, dont deux bien saillantes, sur le propode.

Les pattes ambulatoires présentent également quelques saillies acuminées au bord supérieur du carpe; elles sont aussi ornées de quelques poils sur cet article et sur le bord inférieur des doigts. Dans l'espèce de Stimpson, les pattes antérieures sont inermes et les pattes ambulatoires sont lisses et poilues.

Les autres caractères de l'espèce qui nous occupe sont pour la plupart représentés dans les figures annexées à ce mémoire; il est par conséquent inutile d'insister.

Les deux acicules ont été enlevés dans le spécimen que nous avons eu sous les yeux.

ANAPAGURUS (Henderson).

Anapagurus, J. R. Henderson, Trans. Nat. Hist. Soc., Glasgow, p. 27, 1886.
" " " Proc. Roy. Phys. Soc., Edinburgh, Vol. IX., part I. p. 73, 1886.
" " " Report on the Anomura; Challenger, Zoöl., Vol. XXVII., p. 73, 1888.

Ce genre se rattache aux Spiropagurus par les affinités les plus étroites; il n'en diffère que par les caractères suivants:

1°. Les pattes antérieures sont très dissemblables; la droite est plus courte, sa pince est plus large et plus régulièrement ovalaire que dans les Spiropagurus. Quant à la pince gauche elle a une forme très constante qui n'est pas sans analogie avec celle qu'on observe dans les Pylopagurus; elle est toujours plus grêle que la droite et beaucoup plus comprimée.

2°. Le fouet de l'exopodite des pattes-mâchoires antérieures ne paraît pas articulé.

3°. Les lamelles branchiales sont larges, mais simples à l'extrémité; dans quelques cas cependant on observe des traces d'une échancrure terminale large et très peu profonde.

4°. Le tube sexuel, toujours situé du côté gauche, est simplement arqué; chez certains individus de l'*Anapagurus Hyndmanni* nous l'avons vu toutefois former plus d'un tour et commencer la spirale.

5°. Les pattes de la 4ème et de la 5ème paires sont ordinairement subchéliformes; en outre les écailles qui forment une rangée sur le propode des pattes de la 4ème paire sont courtes et larges jusqu'à l'extrémité.

Les antennules ont des longueurs variables.

Par la forme des pinces et par un grand nombre de caractères généraux, les Anapagurus rappellent jusqu'à un certain point les Pylopagurus, surtout

ceux qui ont les pédoncules oculaires courts et la râpe des pattes de la 4ème paire unisériée, comme le *Pylopagurus discoidalis*.

Il ne saurait pourtant y avoir de confusion entre ces deux genres, les Pylopagurus étant dépourvus de tube sexuel et présentant, chez la femelle au moins, une paire de fausses pattes génitales.

Habitat. — Les Anapagurus paraissent être répandus dans toutes les mers du globe; on en a trouvé sur les côtes de la Scandinavie, dans les mers britanniques, aux Açores, aux îles Canaries, dans la Méditerrannée, sur les côtes de France baignées par l'Océan Atlantique, au cap de Bonne-Espérance (?) et en Australie. Les deux espèces suivantes, l'*Anapagurus acutus* (nov. sp.) et l'*Anapagurus marginatus* (nov. sp.) ont été recueillies dans la mer des Antilles. Certaines espèces peuvent se trouver au voisinage des côtes, d'autres à des profondeurs assez grandes. L'*A. Australiensis* (Henderson) a été dragué à une profondeur de 2 à 10 brasses, tandis que l'*A. acutus* descend jusqu'à 229 brasses de profondeur.

Anapagurus acutus (nov. sp.).

Pl. IX., fig. 7–13.

La carapace est assez longue, peu large au niveau des régions branchiales, lisse, presque nue, quelques poils à peine se trouvant épars près des bords et vers le front; elle est peu profondément échancrée en arrière. La région située en avant de la suture cervicale est plus longue que la région cardiaque, mais elle ne paraît pas présenter une région gastrique bien définie. Sur le milieu du front se voit une saillie obtuse très large, mais peu prononcée, qui laisse complètement à découvert l'anneau ophthalmique; elle est séparée, de chaque côté des parties latérales et peu obliques du front, par une dent latérale très réduite, mais fortement acuminée.

Les écailles ophthalmiques sont assez éloignées l'une de l'autre et remarquables par leur grande dimension; elles ont plus du quart de la longueur des pédoncules oculaires, s'élargissent à la base, mais se composent surtout d'une longue lame triangulaire qui s'atténue à l'extrémité antérieure, pour se terminer en pointe. Les pédoncules oculaires sont gros, forts et dilatés au niveau de la cornée; leur face supéro-interne est déprimée et ornée de quelques touffes de poils; ils sont beaucoup plus courts que le bord frontal,

atteignent l'extrémité de l'acicule et le milieu du dernier article du pédoncule des antennes externes, enfin dépassent légèrement l'extrémité du pénultième article des pédoncules antennulaires. Leur cornée est grande et présente une profonde échancrure arrondie, sur la face déprimée.

Le dernier article du pédoncule des antennes internes atteint à peu près la longueur du fouet supérieur et deux fois la longueur du pénultième article ; il est grêle et très faiblement dilaté en avant. Le premier article des pédoncules antennaires est en partie visible sur la face supérieure ; l'article suivant a un grand prolongement externe acuminé et une forte spinule à l'angle antéro-interne. L'acicule est pileux et assez infléchi en dehors ; le fouet est long, grêle, presque nu. Il y a une spinule à l'extrémité antérieure et interne du 3ème article pédonculaire.

Les plaques sternales sont bien développées, sauf au niveau des pattes antérieures où elles sont invisibles ; le sternum qui sépare à leur base les pattes-mâchoires externes est large et complètement inerme sur son bord antérieur.

La patte antérieure droite est un peu plus longue et beaucoup plus forte que la gauche ; sa pince, qui égale en longueur les deux articles précédents réunis, est à peine plus large que le carpe, elle est deux fois aussi longue que large, ovalaire, avec la moitié digitale beaucoup plus étroite que la moitié palmaire. Sa face externe est régulièrement convexe et ornée de poils très courts qui sont insérés sur le bord antérieur de saillies microscopiques ; le bord supérieur présente, au microscope, une rangée de denticules très fins, à peine visibles à la loupe ; quant au bord inférieur il est représenté par une ligne qu'on entrevoit à peine à la loupe, mais qui présente au microscope de petits denticules obtus à peine indiqués ; la face interne, régulièrement convexe comme la face externe, est ornée de granules très fins, mais peu nombreux, et de quelques poils. Les doigts sont aussi longs que la portion palmaire et armés en dedans de quatre dents inégales très obtuses ; à l'extrémité du doigt mobile se trouve une rangée de denticules cornés. Le carpe a une série de spinules sur son bord supérieur et des saillies pilifères sur sa face externe ; le méropodite a des lignes transversales ornées de courts poils en dessus ; à l'exception d'une ou deux spinules situées sur son bord inférieur et interne, il est complètement inerme.

La patte gauche est encore plus caractéristique que la droite, elle est grêle, ornée de poils assez longs et se termine par une pince allongée, un peu plus large que le carpe, mais sensiblement plus courte que les deux

articles précédents réunis. Son méropodite présente à peu près la même armature que celui de la patte droite, mais le carpe se distingue par une face externe plutôt concave que plane, et limitée à droite et à gauche par une rangée de spinules. La pince figure un ovale plus allongé et plus rétréci au niveau des doigts que celui de la pince droite ; son bord supérieur nous a paru inerme, mais le bord inférieur est armé d'une rangée de fins denticules aigus.

Dans la région palmaire, la face externe présente vers sa base une saillie longitudinale médiane, qui porte une crête de spinules très acuminées. Les doigts sont beaucoup plus longs que la portion palmaire, et armés en dedans de fins denticules cornés.

Les pattes ambulatoires sont comprimées latéralement et ornées d'un certain nombre de poils sur le bord supérieur. Ces poils deviennent longs et raides sur les doigts ; ceux-ci se terminent par une griffe claire et dépassent en longueur les deux articles précédents réunis. Les pattes de la 4ème paire sont subchéliformes ; leur râpe est formée par une rangée d'écailles imbriquées et assez larges. La pince des pattes de la 5ème paire est longue et ornée d'une longue touffe de poils ; ses doigts sont courts et sa râpe est réduite.

Dans le spécimen femelle recueilli par le Blake l'abdomen est assez mal conservé ; mais on y distingue encore les quatre fausses pattes abdominales impaires et un certain nombre d'œufs qui mesurent de 3 à 4 dixièmes de millimètre. Les fausses pattes du 6ème segment sont subégales et leur râpe consiste en écailles peu larges et disposées en bordure.

Le telson présente une profonde échancrure terminale qui donne naissance à deux lobes symétriques dont le bord postérieur est fortement denté.

Habitat, dimensions. — Station No. 5. Profondeur 229 à 152 brasses, Lat. N. 24° 15′, Long. O. 82° 13′. Un spécimen femelle adulte, mais de petite dimension.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	8	millimètres.
Longueur de la carapace	3.2	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	1.8	"
Largeur du front	2	"
Longueur des pédoncules oculaires	1.4	"
Longueur de la grande pince	3.5	"
Largeur de la grande pince	1.8	"

Affinités. — Cette espèce présente les affinités les plus étroites avec l'*A.*

pusillus (Henderson). On peut toutefois l'en distinguer par les caractères suivants :

Les dents latérales du front et le 3ème article des pédoncules antennaires sont acuminés en avant ; les écailles ophthalmiques sont moins larges à la base et plus aiguës, les cornées sont très dilatées, le méropodite de la pince gauche est dépourvu d'épines en avant et en dehors, le carpe et la main ont des poils de longueur médiocre implantés sur de très faibles saillies ; le propodite est dépourvu de bourrelets au voisinage de son articulation avec le carpe, mais il présente une rangée de fins denticules sur son bord supérieur, enfin la main gauche a une crête finement spinuleuse sur sa face externe et des denticules très fins sur son bord inférieur.

Dans l'*A. chiroacanthus* (Lilljeborg), dont nous avons un spécimen sous les yeux, le carpe est plus grêle et plus long, la main droite est plus large, la main gauche est dépourvue de crête dentée, les yeux sont à peine dilatés et l'acicule antennaire est plus court.

On ne saurait toutefois se dissimuler la grande analogie que présentent entre elles ces trois espèces, et il est possible qu'en étudiant un grand nombre de types, on arrive à établir leur identité.

Anapagurus marginatus (nov. sp.).

Pl. IX. fig. 14–18.

La carapace est longue, peu dilatée en arrière, nue et ornée de sillons peu profonds ; la région gastrique ne paraît pas limitée latéralement, elle est plus longue que la région cardiaque ; le front présente trois saillies peu prononcées et presque obtuses ; la médiane, qui est très large, ne s'avance pas sensiblement en avant des deux autres, et laisse complètement à découvert l'anneau ophthalmique. Les parties latérales du front sont obliques.

Les pédoncules oculaires sont renflés à l'extrémité et un peu déprimés sur la face supérieure ; leurs écailles ophthalmiques sont largement espacées, élargies à la base, lancéolées à l'extrémité, et armées d'une spinule qui s'insère du côté interne au dessous et en arrière de la pointe. Ils sont plus courts que la largeur du bord frontal, atteignent l'extrémité de l'acicule, le milieu du dernier article des pédoncules antennaires et le tiers basilaire des pédoncules antennulaires. Sur le bord postérieur de sa face dorsale la cornée présente une large mais très peu profonde échancrure.

Les antennules sont courtes et se terminent par un fouet supérieur plus long que l'article terminal de leur pédoncule ; ce dernier se renfle dans sa dernière moitié, et mesure environ une fois et demie la longueur de l'article précédent.

Le 1er article du pédoncule des antennes externes s'aperçoit à peine, le suivant a une longue saillie externe acuminée, ainsi qu'une spinule à la rencontre du bord antérieur et du bord interne. On trouve aussi une spinule à l'extrémité antérieure du 3ème article pédonculaire. L'acicule est grêle et recourbé en dehors ; le fouet est long, grêle et nu.

Les sterna thoraciques sont larges au niveau des deux dernières paires de pattes, et présentent des dimensions encore assez grandes au niveau des paires 2 et 3. Le sternum des pattes de la 1ère paire est caché, mais celui des pattes-mâchoires externes prend un grand développement ; son bord antérieur, droit et inerme, sépare largement à leur base les hanches de ces appendices.

Les pattes antérieures sont très dissemblables. La droite est la plus grande et de beaucoup la plus forte ; à part quelques poils courts et très rares, épars sur le carpe et le méropodite, elles sont complètement nues. Il y a une légère spinule de chaque côté sur les bords de la face inférieure du méropodite, mais le carpe et la pince sont complètement inermes. Cette dernière est presque aussi longue que les deux articles précédents ensemble, et beaucoup plus large que le carpe ; elle est ovale, brusquement amincie sur les bords, et régulièrement convexe sur sa face externe qui est renflée et qui forme une espèce de carène sur toute la longueur du doigt mobile. On voit, au microscope, sur la face externe, un certain nombre de granules très fins. — La patte gauche est beaucoup plus grêle que la précédente ; sa main, qui forme un ovale allongé, n'est pas plus large que le carpe ; elle est ornée de poils assez nombreux, et présente en dehors une spinule sur le bord antérieur du méropodite et deux sur le bord antérieur du carpe, l'une supérieure, l'autre externe.

Les pattes ambulatoires sont grêles, longues, très comprimées latéralement et presque nues. Elles ont en avant une spinule réduite au bord supérieur du carpe et une longue griffe à l'extrémité du doigt. Ce dernier est régulièrement arqué et beaucoup plus long que le propode.

Les pattes de la 4ème paire font défaut dans le spécimen que nous possédons ; celles de la 5ème paire se terminent par une pince à doigts très courts et à râpe peu développée.

Le dernier segment de l'abdomen est long et présente une forte et profonde échancrure terminale triangulaire qui est armée de quelques dents sur les bords. Les appendices de l'avant-dernier article sont très inégaux; les autres appendices abdominaux sont allongés et très grêles.

Habitat, dimensions. — Station No. 290. Profondeur 73 brasses, Barbade. Une femelle adulte avec quelques œufs.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	10	millimètres.
Longueur de la carapace	3	"
Longueur de la grande pince	3.7	"
Largeur de la grande pince	2.5	"

Affinités. — Cette espèce a les plus grandes ressemblances avec l'*A. Hyndmanni* (Thompson), dont elle se distingue par la patte antérieure droite, qui est absolument inerme et qui s'amincit sur les bords dans la région du propode. Le carpe de la patte gauche est dépourvu, sur sa face supéro-externe, de la rangée de spinules qu'on observe dans l'*A. Hyndmanni*.

CATAPAGURUS (A. Milne-Edwards).

Catapagurus, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 46, 1880.
Hemipagurus, S. I. Smith, Ann. and Mag. Nat. Hist. (5), Vol. VII., p. 143. — Proc. Nat. Mus., Washington, Vol. III., p. 422, 1880.
Catapagurus, S. I. Smith, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. X., p. 14, 1882.

Comme les Spiropagurus et les Anapagurus, les Paguriens du genre qui nous occupe se font remarquer par la saillie tubulaire et permanente que forme l'un des conduits déférents chez le mâle; mais dans les deux premiers genres, c'est le canal du côté gauche qui fait saillie au dehors, et c'est celui du côté opposé dans les Catapagurus. Le tube sexuel ainsi formé n'est pas enroulé en spirale comme dans les Spiropagurus, il est simplement arqué, comme dans les Anapagurus, et se recourbe, en suivant le côté droit, sur la face dorsale de l'abdomen.

La carapace n'est guère calcifiée qu'en avant de la suture cervicale; elle est large, courte et se termine en avant par un bord frontal dont la saillie médiane, faible et obtuse, laisse à découvert l'anneau ophthalmique. Les dents latérales sont peu saillantes et la région gastrique est mal limitée. Les pédoncules oculaires toujours peu allongés, sont plus ou moins dilatés à l'extrémité; leurs écailles basilaires sont de longueur très variables, mais

restent toujours séparées par un considérable intervalle. Les fouets antennaires sont grêles, longs, nus ou peu poilus; ceux des antennules sont formés d'un petit nombre d'articles.

Les mâchoires de la 1ère paire sont dépourvues de fouet sur le palpe; mais cet appendice est bien développé sur les pattes-mâchoires antérieures, où, néanmoins, il ne paraît pas articulé.

Les pattes-mâchoires externes sont séparées à leur base par une large plaque sternale. Tous les autres sterna thoraciques sont de largeur réduite. Les branchies sont formées de deux rangées de lamelles larges, bien séparées et simples à l'extrémité. La formule branchiale est celle des deux genres précédents.

Les pattes antérieures sont subégales ou très inégales; la droite est beaucoup plus forte et ordinairement plus longue que la gauche. Leurs doigts sont mobiles dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du corps.

Les pattes ambulatoires atteignent au moins l'extrémité des précédentes; elles sont assez faibles, comprimées latéralement et se terminent par un doigt pointu plus ou moins arqué. Les pattes de la 4ème paire sont peu ou pas subchéliformes et leur râpe est formée par une seule rangée de denticules; elles sont un peu moins réduites que celles de la paire suivante, qui sont presque monodactyles et armées d'une râpe bien développée.

L'abdomen est contourné et réduit; ses plaques dorsales, très membraneuses, sont difficiles à observer, mais paraissent grandes et presque contiguës. Le mâle présente à gauche, sur chacun des segments 2, 3, 4 et 5 une fausse patte très réduite et uniramée. Dans la femelle, les trois fausses pattes antérieures sont inégalement biramées et ovifères; elles sont suivies, sur le 5ème segment, par une 4ème fausse patte assez semblable à celles du mâle. Les appendices du 6ème segment sont plus ou moins asymétriques.

L'animal loge son abdomen dans de très petites coquilles dont les dimensions contrastent avec la taille des parties de la carapace et des pattes qui restent à découvert. En général on peut aisément le tirer de son gîte, et ce fait explique comment la plupart de nos spécimens se trouvent privés de leur coquille.

Les Catapagurus présentent des variations nombreuses et irrégulières dans la longueur de leurs pinces; mais on peut dire cependant que, chez les femelles, la pince droite est plus courte, plus large et plus semblable à la gauche que dans les mâles.

Les Crustacés de ce genre ont été recueillis dans diverses expéditions

américaines depuis la latitude de New-York jusqu'à la Barbade, entre 51 brasses et 250 brasses de profondeur. Le Challenger a trouvé plusieurs spécimens du même genre dans la Mer d'Arafura, par une profondeur de 28 brasses, et dans les récifs de Levuku, aux îles Fidji. Cette observation est intéressante, car elle montre que le genre a une distribution géographique étendue, et qu'il peut se trouver représenté depuis les récifs jusqu'à une profondeur assez considérable.

Nous devons ajouter toutefois que l'espèce du Challenger, décrite par Henderson sous le nom de *C. australis*, se distingue par les dimensions relativement fortes de la patte antérieure gauche et par la légère saillie que fait le canal déférent du même côté.

Affinités. — Les Catapagurus ont les analogies les plus étroites avec les Spiropagurus. Ils s'en distinguent essentiellement par la position et la forme du tube sexuel qui est situé à droite et simplement arqué ; ils ont aussi les pattes ambulatoires et les pinces beaucoup plus grêles, et leurs lamelles branchiales ne sont pas bifides à l'extrémité.

Catapagurus Sharreri (A. Milne-Edwards).

Pl. IX. fig. 19–24.

Catapagurus Sharreri, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. viii., p. 46, 1880.

Hemipagurus socialis, S. I. Smith, Proc. Nat. Mus., Vol. III., p. 423, 1881.

Catapagurus socialis, S. I. Smith, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. X., p. 16, 1882.

Catapagurus Sharreri, S. I. Smith, Proc. Nat. Mus. Wash., Vol. VI., p. 31, Pl. IV., fig. V., 1883. Annual Report Comm. Fish and Fisheries for 1882, p. 353, Pl. IV., fig. 1 et 2, 1884. Ibid. for 1885, p. 38, 1886.

Catapagurus Sharreri, A. Agassiz, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. XV., p. 40, 1888.

La carapace est courte, large, très renflée au niveau des régions branchiales et divisée en deux parties, de longueur très inégales, par la suture cervicale ; la partie antérieure, de beaucoup la plus longue, est un peu convexe dans le sens longitudinal et beaucoup plus dans le sens transversal ; elle est sensiblement calcifiée, lisse, mais présente, surtout dans les parties latérales, des lignes transversales peu saillantes et ornées de courts poils ; la région gastrique n'est pas distinctement limitée, mais elle se caractérise par la présence de deux lobes saillants en arrière du front. La partie postérieure est membraneuse, surtout au niveau des régions branchiales ; elle est lisse, ornée de poils épars sur les parties latérales des régions branchiales et

sur la moitié antérieure très élargie de l'aire cardiaque. Les sillons branchiaux sont rares et à peine indiqués ; l'échancrure postérieure de la carapace est médiocre. Le front présente trois saillies obtuses et peu saillantes ; la médiane est large et dépasse le niveau des deux latérales qui sont brièvement acuminées ; les parties latérales du front sont obliques.

L'anneau ophthalmique est complètement découvert ; ses écailles sont à peine élargies à la base, grêles, aiguës, longues et se terminent un peu en arrière du bord postérieur de la cornée et du milieu des pédoncules oculaires ; ces derniers sont remarquablement courts, ils mesurent un peu plus de la moitié de la largeur du bord frontal, atteignent le milieu du pénultième article antennulaire et dépassent à peine l'extrémité du pénultième article antennaire. Ils sont comprimés dans un plan oblique et si fortement dilatés à l'extrémité que les yeux ont leur grand diamètre transversal à peine plus faible que la longueur des pédoncules. La cornée présente une forte échancrure arrondie sur sa face supérieure déprimée ; en arrière, elle atteint presque le milieu de la longueur des pédoncules.

Les pédoncules antennulaires sont grêles ; leur article terminal a presque la longueur du fouet supérieur et une fois et demi environ la largeur de l'article pénultième. — Le premier article du pédoncule antennaire n'est pas visible en dessus ; le suivant est muni d'un court prolongement externe aigu et supporte un acicule grêle, acuminé, qui dépasse les yeux et atteint presque le milieu du dernier article. Le fouet dépasse l'extrémité de la grande pince.

Les pattes antérieures sont grêles et nues sur la face externe. La droite est plus forte et un peu plus courte que la gauche ; sa pince est presque trois fois aussi longue que large et sa largeur devient maximum au niveau de l'articulation du pouce ; elle est un peu convexe sur ses deux faces.

Les bords de la pince sont peu accusés, mais occupés par de très fins denticules visibles au microscope et plus marqués vers le bord supérieur ; au même grossissement (environ 50 en diamètre) on aperçoit des granules irrégulièrement sériés au voisinage de ce dernier bord ; à l'œil nu, la face paraît lisse, ornée de deux lignes longitudinales médianes plus claires et de stries transversales irrégulières de même teinte. Il y a des poils longs et assez serrés sur la face inférieure ; les doigts ont à peu près les deux tiers de la longueur de la portion palmaire et sont armés de deux dents inégales ; le doigt mobile a un faible ongle corné blanchâtre. Le méropodite et le car-

popodite sont à peu près de même longueur, un peu renflés en avant, mais beaucoup plus étroits que la pince. Le premier de ces articles est un peu irrégulier sur sa face supérieure et présente en avant et en dessus, à droite comme à gauche, un petit denticule aigu. Au microscope on aperçoit sur les deux bords du carpe une rangée de fins denticules et sur la face externe et plate limitée par ces bords, de nombreux petits granules irréguliers. Les deux articles sont beaucoup plus courts que la pince, mais plus longs que la partie antérieure du céphalothorax. — La patte gauche, dans le spécimen que nous étudions, *dépasse la droite* de la moitié de la longueur des doigts; elle est extrêmement grêle et ne s'élargit pas sensiblement au niveau de la main. Elle présente les mêmes ornements que la patte droite, avec une atténuation très marquée des denticules marginaux sur la pince et leur disparition au niveau des doigts. Ces derniers sont un peu infléchis, plus allongés que le propode, finement denticulés sur le bord interne, et ornés de griffes qui se croisent à l'extrémité. Le carpe est aussi long que la carapace, mais plus court que la main; il est très sensiblement plus long que le méropodite.

Les pattes ambulatoires dépassent légèrement la grande pince; elles sont très comprimées au niveau de leur dernier article, et se terminent par un doigt large et aplati, articulé de manière à se replier complètement sur le propode.

Le doigt et le propode sont ornés sur le bord de poils serrés et assez longs; le doigt se termine par une griffe incolore et n'atteint pas tout à fait la longueur du propode. Les méropodites sont très allongés, rugueux et faiblement spinuleux sur leur bord supérieur. Les deux articles terminaux sont légèrement plus longs dans les pattes ambulatoires postérieures que dans les antérieures.

Les pattes de la 4$^{\text{ème}}$ paire, médiocrement pileuses, sont simplement monodactyles; leur doigt est arqué, puissant à la base et au moins aussi long que le propode. Les pattes de la 5$^{\text{ème}}$ paire ont une râpe très réduite et un long bouquet de poils sur le propode.

L'abdomen est court, large, à peine tordu; sur sa face inférieure se trouve en avant une saillie musculaire bien développée. Le tube génital est long, à peine arqué et se dirige en arrière, à droite de l'abdomen. Les trois fausses pattes impaires du mâle sont grêles et simples; le 6$^{\text{ème}}$ segment est allongé, dépourvu de sillon longitudinal, mais divisé en deux moitiés un peu inégales par un sillon transversal; ses fausses pattes paires sont très asymétriques et ornées de râpes étroites.

Le telson n'a pas d'échancrure latérale sensible, mais son échancrure terminale est profonde. Elle détermine deux lobes presque symétriques dont les bords postérieurs sont faiblement dentés.

Habitat, variations. — Station No. 299. Profondeur 140 brasses, Barbade. Sept spécimens adultes, trois mâles et trois femelles; l'un d'eux dans une coquille presque complètement recouverte par une Actinie. Voici les dimensions du mâle qui a servi de type à la description précédente.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . .	8.5		millimètres.
Longueur approximative, les pinces étendues	21.5		"
Longueur de la carapace	4		"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . .	2.7		"
Largeur de la carapace en arrière	3.4		"
Largeur de la carapace en avant	3		"
Longueur des pédoncules oculaires	1.7		"
Longueur de la patte ambulatoire postérieure droite . . .	18.4		"
Longueur de la patte antérieure droite	13.7		"
Longueur de la patte antérieure gauche	14.2		"
Longueur du carpe de la patte antérieure droite	3.4		"
Longueur de la pince	5.4	2.84	"
Largeur de la pince	1.9		
Longueur du carpe de la patte antérieure gauche	4.1		"
Longueur de la pince	5.2	5.2	"
Largeur de la pince	1		

Les deux autres mâles en présentent rien de bien particulier mais ils ont perdus leurs pattes antérieures; ils ont la taille un peu plus faible que le précédent. Dans une femelle pourvue de tous ses appendices nous observons, comme Smith, que les pattes sont relativement plus courtes que celles du mâle, surtout celles de la paire antérieure; ces dernières sont d'ailleurs moins dissemblables, tous les articles de la patte gauche étant plus forts et plus larges. La patte gauche n'est pas infléchie et ses doigts sont à peine plus longs que le propode. Les deux pattes antérieures sont très sensiblement de même longueur et atteignent à peine la base des doigts des pattes ambulatoires.

Longueur du céphalothorax	4.3		millimètres.
Longueur de la patte ambulatoire postérieure droite . . .	18.2		"
Longueur des pattes antérieures	11.5		"
Longueur du carpe de la patte antérieure droite	2.8		"
Longueur de la pince	4.2	2.33	"
Largeur de la pince	1.8		
Longueur du carpe de la patte antérieure gauche	3.3		"
Longueur de la pince	4.5	3.33	"
Largeur de la pince	1.2		

Les œufs mesurent 7 dixièmes de millimètre de diamètre. Relativement peu nombreux, ils sont attachés aux poils des trois fausses pattes antérieures biramées; la 4ème fausse patte, située du côté gauche comme les autres, n'est pas ovifère et se réduit à un court appendice uniramé.

Les autres femelles n'ont pas toutes leurs pattes antérieures; chez l'une d'elle la partie antérieure du céphalothorax est très pileuse et la patte gauche est très grêle.

Station No. 299. Profondeur 140 brasses, Barbade. Trois femelles, l'une d'elles avec les deux pattes antérieures égales.

Longueur de la pince droite	4.2	2.8	millimètres.
Largeur de la pince droite	1.5		
Longueur de la pince gauche	3.3	4.12	"
Largeur de la pince gauche	0.8		

Cette femelle se rapproche déjà, par les dimensions de la pince gauche, des dimensions ordinaires du mâle. Les autres caractères sont ceux des femelles déjà décrites.

Station No. 148. Profondeur 208 brasses, St. Kitts. Une femelle à peine plus forte que la précédente et dépourvue de la pince gauche. Les cornées sont démesurément dilatées, et leur largeur est plus grande que la moitié de la longueur des pédoncules oculaires. L'écaille ophthalmique dépasse le bord postérieur de la cornée.

Station No. 280. Profondeur 221 brasses, Barbade. Un mâle à peine plus grand que celui décrit comme type. Le tube sexuel est nettement arqué et recourbé à droite sur le dos, immédiatement en arrière du céphalothorax. Le rapport de la longueur de la pince droite à sa largeur est de 3.2; il est plus fort, par conséquent, que dans le type. Les yeux présentent la dilatation excessive signalée dans la femelle précédente, mais l'écaille ophthalmique n'atteint pas le bord postérieur de la cornée.

Station No. 50. Profondeur 119 brasses, Lat. N. 26° 31′, Long. O. 85° 53′. Deux spécimens, un mâle et une femelle: yeux modérément dilatés; partie antérieure de la carapace très peu poilue.

Nous avons comparé nos spécimens à ceux que nous a communiqués M. Smith. Ceux-ci sont de taille plus grande et se distinguent par une légère torsion des pattes ambulatoires, et par certains caractères des pattes antérieures; la patte gauche est un peu plus courte que la patte droite, dont les doigts sont plus courts que dans nos spécimens. Tous les autres caractères sont d'ailleurs normaux, et nous pensons qu'il s'agit ici de

différences dues à la taille plus considérable des individus. Nous sommes portés, au contraire, à considérer les variations dans le diamètre des yeux comme dépendant de l'habitat plus ou moins abyssal des divers individus, mais pour cette variation, comme pour les précédentes, nous pensons qu'il serait nécessaire d'étudier un plus grand nombre de spécimens. Des variations tout à fait individuelles peuvent être relevées dans d'autres organes extérieurs: la partie antérieure du céphalothorax peut être plus ou moins rugueuse et poilue, les écailles ophthalmiques sont variables en longueur et en largeur, mais dans des limites étroites; enfin le tube sexuel peut être assez arqué, et se recourbe parfois sur le dos de l'abdomen à droite.

Nous relevons d'ailleurs, dans le tableau suivant, un certain nombre de dimensions comparatives qui donnent une idée des variations principales auxquelles sont soumis divers articles de la *patte antérieure droite*. Toutes les dimensions contenues dans ce tableau ont été obtenues sur des spécimens mâles:

	Mâle Type décrit plus haut.	Mâle du Blake de 221 brasses.	Spécimen mâle de Smith.
Longueur du céphalothorax	4.3	5	7.5
Longueur du carpe	3.4	4.3	6.7
Longueur de la pince	5.4	6.8	11.5
Longueur du doigt mobile	2.5	2.8	4.6
Rapport des deux dimensions	0.46	0.40	0.38
Largeur de la pince	1.9	2.2	4
Rapport de la largeur à la longueur	2.84	3.09	1.87

Dans les spécimens mâles de Smith, la patte antérieure gauche est toujours un peu moins longue que la droite, les saillies spinuleuses des pattes sont fortement marquées et visibles à la loupe, sauf celles du bord des pinces qui se réduisent et tendent à disparaître.

Catapagurus gracilis (S. I. Smith).

Pl. IX., fig. 25–30.

Hemipagurus gracilis, S. I. Smith, Proc. Nat. Mus., Washington. Vol. III., p. 426, 1881.
Catapagurus gracilis, S. I. Smith, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. X., p. 19, 1883. Proc. Nat. Mus., Washington. Vol. VI., p. 33, 1883. Annual Report Comm., Fish and Fisheries for 1885; p. 38, 1886.

La carapace est lisse, presque nue, un peu plus longue en avant du sillon cervical qu'en arrière; membraneuse dans cette dernière région, et médio-

crement calcifiée en avant, elle présente une région gastrique à peine limitée et un front assez semblable à celui du *C. Sharreri*, mais relativement moins large et dépourvu, au moins dans le spécimen que nous étudions, de spinule à l'extrémité des dents latérales.

L'anneau ophthalmique est découvert ; ses écailles, très peu élargies à la base, sont étroites, régulièrement acuminées et bien plus allongées que dans l'espèce précédente ; elles dépassent notablement en longueur le milieu des pédoncules oculaires. Ceux-ci sont peu déprimés, beaucoup moins dilatés à l'extrémité que ceux du *C. Sharreri* et atteignent en longueur les deux tiers du bord frontal. Ils dépassent très sensiblement le milieu du dernier article des pédoncules antennaires, atteignent presque l'extrémité du pénultième article des pédoncules antennulaires, mais sont dépassés par l'acicule. Leur cornée est moins profondément échancrée en arrière, sur la face supérieure, que dans le *C. Sharreri*.

Le premier article des pédoncules antennaires n'est pas sensiblement visible en dessus ; le suivant est médiocre et son prolongement externe est acuminé ; l'acicule est grêle, pointu, orné de quelques poils et un peu recourbé en dehors ; il atteint presque l'extrémité du pédoncule ; le fouet présente quelques longs poils très peu nombreux. Le dernier article des pédoncules antennulaires, est moins de deux fois aussi long que le pénultième, mais à peu près aussi long que le fouet supérieur. La patte antérieure droite est beaucoup plus longue et plus forte que la gauche. Elle est plus grêle que celle de *C. Sharreri*, dont elle diffère, en outre :

1° par le bord supérieur saillant et régulièrement armé de dents visibles à la loupe, surtout au niveau du carpe.

2° par sa pince plus finement granuleuse, plus longue, plus étroite, dépourvue de lignes claires, armée de doigts plus courts et nettement infléchie vers le bas dans sa portion dactylaire. Les bords internes des doigts sont finement sinueux et armés de deux dents ; sur le doigt mobile la dent antérieure est large et peu saillante, et l'extrémité antérieure a un minuscule ongle corné. Les poils font à peu près défaut sur toute l'étendue de la patte. — La patte gauche atteint presque le milieu du propode de la droite ; elle est très grêle, unie et présente deux rangées de faibles denticules aux bords de la face supérieure du carpe. Les doigts sont plus longs que la portion palmaire du propode, armés de fins denticules cornés en dedans et de griffes à l'extrémité ; le doigt fixe n'est pas sensiblement plus large à sa base que le doigt mobile.

Les pattes ambulatoires sont beaucoup plus grêles que celles du *C. Sharreri;* leurs deux articles terminaux sont très longs, mais les deux précédents sont courts.

Les doigts sont plus longs que le propodite, peu comprimés latéralement, arqués à l'extrémité et munis de poils épais et assez longs sur le bord supérieur, de poils plus courts et plus rares au bord inférieur. Ils ont une griffe claire à l'extrémité. Le carpe a quelques denticules sur son bord supérieur, mais il est à peu près nu comme les articles contigus.

Les deux articles terminaux des pattes ambulatoires postérieures sont plus longs que ceux des pattes ambulatoires antérieures.

Habitat, variations. — Station No. 273. Profondeur 103 brasses, Barbade. Un spécimen mâle, type de la description précédente. Ce spécimen n'a que 2 mills. $\frac{1}{2}$ de longueur au céphalothorax; mais il est adulte et muni d'un tube sexuel arqué et recourbé à droite sur le dos. Nous relevons ici, côte à côte, les dimensions de la patte antérieure droite de notre spécimen et les dimensions, données par Smith, d'un spécimen mâle plus grand.

	Spécimen décrit plus haut.	Spécimen de Smith.
Longueur du carpe	3	4
Longueur du propodite	5	6
Rapport des deux dimensions précédentes	0.60	0.66
Largeur du propodite	1.5	2.4
Rapport de la longueur à la largeur	0.30	0.40
Longueur des doigts	2	2
Rapport de la longueur des doigts à la largeur totale du propodite	0.40	0.33

Station No. 308. Profondeur 82 brasses, Barbade. Un spécimen mâle à peu près de même taille que le précédent. Les dents latérales frontales sont acuminées, les écailles ophthalmiques atteignent presque le bord postérieur de la cornée, les pattes de la 4ème paire sont presque subchéliformes et très peu pileuses; celles de la 5ème paire ont une râpe bien développée et un bouquet de poils au propodite. Le telson est beaucoup plus long que large; il présente deux faibles échancrures latérales et une profonde échancrure terminale aiguë, qui détermine deux lobes triangulaires égaux et non dentés. Les appendices du 6ème segment sont asymétriques et leurs râpes très étroites. La plupart de ces caractères ne se prêtaient pas à une étude suffisante dans le type que nous avons décrit.

Voici les dimensions de la patte antérieure droite :

Longueur du carpe	3.3	millimètres.
Longueur du propodite	5.2	"
Rapport des deux dimensions précédentes	0.63	"
Largeur du propodite	1.65	"
Rapport de la largeur à la longueur	0.32	"
Longueur des doigts	2.1	"
Rapport de la longueur des doigts à la largeur totale du propodite	0.40	"

Par tous ces caractères, et notamment par ceux tirés de la patte antérieure droite, ce spécimen est intermédiaire entre celui que nous avons choisi comme type et ceux décrits par Smith. Nous possédons d'ailleurs quelques spécimens déterminés par le savant américain, et nous observons chez eux des variations assez considérables.

Un mâle plus grand que les nôtres nous a donné les dimensions suivantes :

Longueur du carpe	5.2	millimètres.
Longueur du propodite	8.4	"
Rapport des deux dimensions précédentes	0.62	"
Largeur du propodite	3.1	"
Rapport de la largeur à la longueur	0.37	"
Longueur des doigts	3.1	"
Rapport de la longueur des doigts à la longueur totale du propodite	0.37	"

En réunissant les divers résultats nous obtenons le tableau suivant :

	Rapport		
	de la longueur du carpe à la longueur du propodite.	de la largeur du propodite à sa longueur.	de la longueur des doigts à la longueur du propodite.
Spécimen mesuré par Smith	0.66	0.40	0.33
Spécimen de Smith mesuré par nous (115 brasses)	0.62	0.37	0.37
Spécimen recueilli par 82 brasses	0.63	0.32	0.40
Spécimen décrit comme type (103 brasses)	0.60	0.30	0.40

Nous pouvons conclure de l'examen de ce tableau comparatif, qu'on trouve des intermédiaires entre les spécimens de Smith et les nôtres, mais que toutefois, dans ces derniers, les doigts sont relativement plus longs tandis que la largeur du propodite est plus faible. Ces différences ne doivent pas être attribuées à l'habitat plus ou moins abyssal de l'animal, comme on peut s'en convaincre en comparant les profondeurs auxquelles ont été recueillis les divers spécimens ; on pourrait croire qu'elles sont en rapport avec la taille, car tous les spécimens mâles de Smith sont plus grands que les nôtres, et l'individu trouvé par 82 brasses, qui est un peu plus grand que le type, pré-

sente un certain nombre de caractères intermédiaires. Mais on se convaincra qu'il n'en est pas ainsi en étudiant les individus recueillis aux deux stations suivantes:

Station No. 50. Profondeur 119 brasses, Lat. N. 26° 31′, Long. O. 85° 53′. Quatre spécimens; trois mâles et une femelle. Tous ces spécimens sont à peine adultes, pourtant la femelle porte quelques œufs, mais les mâles ont un tube sexuel assez court qui remonte à peine sur le flanc droit de l'abdomen.

Les pinces sont peu allongées chez ces derniers; sur l'un d'eux, dont le céphalothorax mesure 2 millim. 4 de longueur, nous relevons les dimensions suivantes de la patte antérieure droite:

Longueur du carpe	2.5	millimètres.
Longueur du propodite	4	"
Rapport des deux dimensions	0.62	"
Largeur du propodite	1.7	"
Rapport de la largeur à la longueur	0.42	"
Longueur des doigts	1.3	"
Rapport de la longueur des doigts à celle du propodite	0.32	"

Ces dimensions, on le voit, prouvent que la pince est encore plus courte relativement que dans les spécimens de Smith; nous devons ajouter, pour être vrai, que les autres mâles recueillis à la même station ont la pince un peu plus longue et presque identique à celle des spécimens communiqués par Smith; dans tous, d'ailleurs, il n'y a que de faibles différences dans la longueur des deux pattes antérieures.

Station No. 299. Profondeur 140 brasses, Barbade. Un mâle un peu plus grand que les précédents et à tube sexuel très allongé. Il ressemble beaucoup aux spécimens de Smith mais, quoique de taille plus faible, il a un tube sexuel bien plus allongé.

Quelles que soient les localités d'où elles viennent, les femelles sont toujours plus petites que les mâles et se font remarquer par des pinces plus courtes et par une moins grande dissemblance dans les pattes antérieures de droite et de gauche.

Affinités. — D'après tout ce qui précède, nous voyons que les variations dans la longueur de la pince droite sont indépendantes de l'habitat et, jusqu'à un certain point, de la taille des individus. Il en résulte qu'on doit former une variété distincte, à laquelle nous donnerons le nom de *longimanus*, pour les spécimens recueillis aux stations 273 et 308.

Cette variété est caractérisé par l'allongement et la faible largeur de la pince droite, ainsi que par l'inflexion très marquée qu'elle présente dans la région digitale.

Dans l'espèce typique, par contre, la pince droite est plus large, relativement plus courte et moins infléchie à l'extrémité. L'inflexion est peu sensible dans le mâle de Stat. 50 dont nous avons relevé les dimensions, mais nous ferons remarquer que ce spécimen est incomplètement adulte.

Dans tous les cas, il sera toujours facile de distinguer cette espèce du *C. Sharreri;* elle a des écailles ophthalmiques beaucoup plus longues, une carapace plus étroite, des yeux moins dilatés et plus longs, enfin des pattes ambulatoires plus étroites et terminées par des doigts plus grêles.

Catapagurus gracilis (S. I. Smith), var. **intermedius** (nov. var.).

Pl. IX., fig. 31–34.

Cette variété nouvelle, caractérisée surtout par la brièveté des pinces, diffère du *C. gracilis* typique par les caractères suivants:

La carapace est peu élargie, surtout dans sa moitié antérieure qui est parcourue par deux faibles sillons sur les côtés de la région gastrique. Les pédoncules oculaires sont fortement comprimés, aussi longs que ceux du *C. gracilis*, mais un peu plus dilatés au niveau de la cornée, qui est faiblement échancrée en arrière. Il existe une forte spinule à la rencontre des bords interne et antérieur du 2ème article des pédoncules antennaires.

La patte antérieure droite est un peu plus longue et beaucoup plus forte que la gauche; elle est plus courte et plus large que dans les deux espèces précédentes. La pince est assez large, régulièrement ovalaire, et mesure environ deux fois et demie la longueur du carpe, qui est lui-même assez large et armé d'une rangée de faibles denticules sur son bord supérieur. Au microscope la pince présente comme ce dernier de très fins granules au voisinage des bords; la portion palmaire du propode égale une fois et quart la longueur des doigts; ces derniers sont découpés sur les bords internes mais on observe deux dents très nettes sur le doigt mobile. La face supérieure du carpe, légèrement granuleuse, est arrondie; quelques poils sont épars sur les doigts et sur le méropodite.

Les pattes ambulatoires sont un peu plus fortes que celles du *C. gracilis*, et leurs doigts sont sensiblement élargis à la base.

Le telson est plus long que large et se rétrécit graduellement de la base à l'extrémité ; il présente une échancrure terminale étroite et peu profonde.

Habitat, variations. — Station No. 299. Profondeur 140 brasses, Barbade. Trois spécimens mâles, adultes, avec le tube sexuel fortement arqué et recourbé à droite sur l'abdomen. Celui que nous avons pris pour type a les dimensions suivantes :

Longueur du céphalothorax	2.2	millimètres.
Longueur du carpe de la patte antérieure droite	2.5	"
Longueur du propodite	3.9	"
Rapport des deux dimensions	0.64	"
Largeur du propodite	1.75	"
Rapport de la largeur à la longueur	0.44	"
Longueur des doigts	1.65	"
Rapport de la longueur des doigts à celle du propodite	0.43	"

Les autres spécimens sont sensiblement de même taille et ne présentent rien de particulier.

Station No. 192. Profondeur 138 brasses, Dominique. Un spécimen mâle, très normal et de même taille à peu près que les précédents ; le tube sexuel, se recourbant sur le dos, atteint presque le côté gauche.

Affinités. — Cette variété, qu'on pourrait presque transformer en espèce, ressemble au *C. gracilis* typique par tous les caractères essentiels, et notamment par la longueur des écailles ophthalmiques ; mais elle s'en distingue par la plupart des caractères tirés des pattes antérieures. Celles-ci sont subégales, relativement beaucoup plus courtes que dans le *C. gracilis* et se terminent par une main large et complètement ovalaire, par conséquent sans aucune inflexion en avant sur le bord inférieur.

Dans le spécimen du *C. gracilis* typique, mesuré par Smith, le rapport de la longueur de la patte antérieure à celle du céphalothorax est de 4.47 et ce rapport se maintient avec des variations très légères dans tous les individus de la même espèce, s'exagérant encore dans ceux à longue main. Dans nos spécimens de *C. gracilis* var. *intermedius* ce rapport descend à 3.60 et ne présente pas de variations notables.

Le spécimen mâle de Station 50, dont nous avons donné les dimensions en étudiant le *C. gracilis* typique, se rapproche beaucoup de la variété qui nous occupe, mais sa pince est plus étroite, plus longue, un peu infléchie à l'extrémité ; en outre ce spécimen n'est pas complètement adulte, il a

un tube sexuel très court, tandis que nos individus présentent tous un tube sexuel extrêmement allongé.

EUPAGURUS (Brandt).

Eupagurus, Brandt, Middendorf's sibirische Reise, Zool., Th. I. p. 105, 1851.
Bernhardus, Dana, U. S. Explor. Exped., Vol. XIII., Crust., part I., p. 440, 1852.
Eupagurus, Stimpson, Proc. Acad. Nat. Sc., Philad., p. 74, 1858.
" Heller, Crust. Südl. Europa, p. 158, 1863.
" Miers, Catal. New-Zealand Crust., p. 162, 1876.
" Haswell, Catal. Austral. Crust., p. 152, 1882.
" Henderson, Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh, Vol. IX., part I., p. 68, 1886. Report on the Anomura, Challenger, Zoöl. Vol. XXVII., p. 62, 1888.

D'après Henderson, les caractères du genre Eupagurus sont les suivants : le front a une saillie rostrale distincte, les pédoncules oculaires sont forts et massifs, à peine autant néanmoins que dans le genre Pagurus, les écailles ophthalmiques sont séparées par un large intervalle, l'acicule antennaire est allongé, le fouet ordinairement long et nu. Les pattes antérieures sont rarement subégales, la droite étant ordinairement la plus grande ; leurs doigts sont calcaires aux extrémités, et se meuvent dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du corps, enfin les pattes de la 4ème paire sont subchéliformes.

A ces caractères nous ajouterons, d'après l'étude d'un grand nombre de spécimens, que les mâchoires antérieures sont dépourvues de fouet sur le palpe, mais que cet appendice existe, nettement articulé, sur les pattes-mâchoires antérieures, que les pattes-mâchoires externes sont séparées à leur base par un sternum calcaire, que les branchies ont deux rangées de lamelles indivises, enfin que les pattes de la 5ème paire se terminent par une pince imparfaite, à doigts très courts, sur laquelle on trouve une râpe bien développée. La râpe des pattes de la 4ème paire, est tantôt large, tantôt formée d'une seule rangée d'écailles, mais le premier cas est de beaucoup le plus fréquent. La formule branchiale est celle des Parapagurus.

Affinités. — C'est des Pylopagurus et des Tomopagurus que les crustacés de ce genre se rapprochent le plus. On peut les considérer comme dérivant de ces deux genres par disparition des pattes sexuelles paires.

Habitat. — Les Eupagurus sont répandus dans toutes les mers, mais paraissent affectionner les régions tempérées et même les eaux froides. On les

trouve encore dans les régions polaires. Leur distribution abyssale est très variable ; certaines espèces sont absolument côtières, d'autres au contraire se trouvent à des profondeurs considérables.

Les matériaux que nous avons eus entre les mains nous ont permis d'établir les trois espèces nouvelles suivantes : *Eupagurus Smithii*, *E. Stimpsoni*, *E. dissimilis*.

Eupagurus Smithii (nov. sp.).

Pl. X. fig. 1–12.

Le céphalothorax, dans cette espèce, est sensiblement déprimé, et s'élargit régulièrement depuis le front jusqu'à l'extrémité postérieure ; il est largement et profondément échancré en arrière, et divisé en deux parties presque égales en longueur par la suture cervicale. La partie antérieure est calcifiée, aussi longue que la largeur du front, mais la postérieure est membraneuse sauf au niveau de la région cardiaque, qui est plus solide et moins membraneuse que les régions branchiales. La région gastrique est limitée latéralement par un sillon bien marqué, sauf vers son extrémité antérieure ; elle est beaucoup plus longue que large, et à peu près complètement lisse ; les régions latérales avoisinantes sont, au contraire, creusées d'un certain nombre de dépressions irrégulières, sur lesquelles se trouvent quelques poils. La région cardiaque proprement dite est très étroite, mais on trouve en dehors et en avant deux sillons qui limitent un espace sensiblement cordiforme ; cet espace, par sa position du moins, correspond en réalité à une partie de la région cardiaque. Les régions branchiales sont très vastes, et présentent çà et là quelques poils assez longs ; elles sont parcourues par un petit nombre de sillons parfois peu nettement indiqués. Le bord frontal a un rostre obtus, large, mais peu saillant, qui laisse complètement à découvert l'anneau ophthalmique et présente en dessus une touffe de poils. Les dents latérales sont très nettes, aussi saillantes au moins que le rostre, et fortement acuminées ; les parties latérales du front sont longues et obliques.

Les écailles ophthalmiques sont séparées par un intervalle médiocre, et sont très développées. Leur base est large, haute et rétrécie en arrière ; la partie terminale représente un demi-ovale à l'extrémité duquel se trouve une faible spinule insérée en dessous ; des poils assez longs sont implantés en certains points sur les écailles. Les pédoncules oculaires sont plus courts que la largeur du bord frontal. Ils n'atteignent pas tout à fait les extrémités

de l'acicule des pédoncules antennaires, mais ils dépassent sensiblement l'extrémité du pénultième article des pédoncules antennulaires. Ils sont claviformes, très rétrécis à la base, fortement dilatés à l'extrémité et comprimés de haut en bas; ils se terminent par une large cornée dont le bord postérieur présente une large et profonde échancrure. On voit quelques poils à leur face supérieure.

Le dernier article des pédoncules antennulaires est beaucoup plus court que le fouet supérieur, et d'un tiers plus long que l'article pénultième; il se dilate faiblement à l'extrémité antérieure.

Le premier article du pédoncule des antennes externes est visible en dessus; le suivant est large, court, mais présente un prolongement externe beaucoup plus long que lui; ce prolongement est acuminé et armé de quelques spinules à son bord supérieur. Il y a également une spinule à l'angle antéro-interne de l'article, et une autre à l'extrémité antérieure et interne de l'article suivant. A l'exception de l'article terminal, les derniers articles du pédoncule sont ornés d'assez longs poils sur leur bord interne; il en est de même de l'acicule qui se fait remarquer en outre par ses grandes dimensions, et par une double inflexion peu prononcée. Le fouet antennaire est assez fort et atteint l'extrémité des pinces; il est orné de petits poils sur chacun de ses articles.

Les plaques sternales thoraciques sont médiocrement développées, et visibles sur tous les anneaux du thorax, sauf à la base des pattes antérieures. La plaque qui sépare à leur base les pattes-mâchoires externes, est grande, inerme, mais légèrement échancrée, et ornée de quelques soies vers le milieu. Les lamelles branchiales sont ovalaires et presque acuminées à l'extrémité libre.

La patte antérieure droite est un peu plus longue et plus forte que la gauche; son méropodite est orné de poils sur le bord antérieur, de lignes irrégulières en dessus, et de légères saillies brièvement pilifères sur les faces latérales; elle est fortement granuleuse en dessous, et présente des tubercules spiniformes sur les bords de sa face articulaire inférieure.

La face externe du carpe et de la pince est ornée de tubercules acuminés qui s'atténuent à mesure qu'on approche du bord inférieur, et qui se retrouvent encore, moins nombreux et obtus, sur la face interne. Sur la face externe du propodite on distingue deux séries convergentes, et séparées par un intervalle libre, de tubercules un peu plus puissants. Les tubercules portent de courts poils sur le carpe, mais les poils manquent sur les pinces,

sauf au voisinage du bord interne des doigts. La main est à peine plus large que le carpe, et son maximum de largeur se trouve à la base. Les doigts sont aussi longs que la portion palmaire du propodite et se terminent par de faibles ongles cornés.

Le doigt immobile est armé de six à sept petites dents dont une plus forte, le doigt mobile de quatre à cinq dents, dont deux bien développées; on trouve en outre à l'extrémité de ce dernier une rangée de denticules cornés. Le bord supérieur du carpe est saillant et armé de deux rangs de tubercules aigus. — La patte gauche présente les mêmes ornements que la droite, mais elle est plus grêle, et la plupart des articles ont une forme différente. La face externe du carpe, au lieu d'être arrondie, est plane; elle est lissé et limitée par deux rangées de granules épineux. La pince se distingue par la forte saillie de sa face externe, qui présente deux versants séparés par une carène médiane longitudinale. C'est sur le versant inférieur que les granules ont leur plus grande dimension; ils sont moins nombreux et plus réduits sur le versant supérieur. Les doigts sont beaucoup plus longs que la portion palmaire du propodite, et se terminent par des griffes qui se croisent; ils sont armés sur leur bord interne d'une série de denticules cornés.

Les pattes ambulatoires dépassent un peu les grandes pinces; elles sont presque nues et peu comprimées, sauf au niveau des doigts. Les articles pénultième et antépénultième sont très convexes extérieurement; leur bord supérieur et une partie de leur face externe sont ornés de granules spiniformes, très prononcés dans la paire antérieure, très réduits dans la suivante. Le doigt est comprimé latéralement, largement canaliculé, surtout près de la base, sensiblement tordu et large encore à l'extrémité. Il a une rangée de soies raides sur son bord inférieur et une forte épine à l'extrémité. Les doigts égalent presque en longueur les deux articles précédents réunis; ceux de la paire antérieure sont relativement un peu moins longs que ceux de la paire postérieure. Les pattes des deux paires suivantes, surtout celles de la 5ème, sont longuement pileuses sur les bords; elles sont toutes deux subchéliformes; la râpe des pattes de la 4ème paire est longue mais étroite, celle des pattes de la 5ème paire est plus grande et arrondie en arrière.

L'abdomen était en mauvais état, et vidé dans tous les spécimens que nous avons entre les mains, mais on peut néanmoins reconnaître que les plaques tergales sont nettes, réduites et bien séparées les unes des autres. Le 6ème segment est divisé en deux moitiés très inégales par un sillon transversal

peu profond, mais il est dépourvu de sillon longitudinal ; ses appendices sont très asymétriques. Le telson est long, il a deux fortes échancrures latérales et une profonde échancrure terminale qui détermine deux lobes asymétriques armés de dents nombreuses et irrégulières. Les fausses pattes impaires sont longues et au nombre de quatre ; les trois antérieures sont biramées avec la branche ovifère plus courte et plus forte que l'autre. Dans la dernière fausse patte, la grande branche ne se modifie pas, mais la petite est extrêmement réduite. Les œufs sont gros et très nombreux, leur diamètre varie de 8 à 9 dixièmes de millimètres.

La coloration dans l'alcool est blanchâtre.

Habitat, variations. — Drag. de Stimpson, 125 brasses, Sand-Key. Une femelle adulte, type de la description précédente.

Drag. de Stimpson, 125 brasses, Sand-Key. Une femelle adulte avec des œufs dans une coquille de volute. Ce spécimen est très normal, mais la bouche de la coquille étant longue et étroite, le thorax est plus fortement déprimé ; l'armature épineuse des pattes ambulatoires antérieures est réduite.

Longueur du céphalothorax	4.6 millimètres.
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	8 "

Drag. de Stimpson, 128 brasses, Sand-Key. Trois femelles adultes avec des œufs. Elles ont les mêmes caractères, et à peu près les mêmes dimensions que la précédente.

Affinités. — Cette espèce a les affinités les plus étroites avec l'*E. politus* (Smith), qui a sensiblement le même habitat. Elle en diffère surtout par les dimensions des pattes antérieures qui sont beaucoup moins longues, et qui ne sont pas très sensiblement dépassées par les pattes ambulatoires. Les extrémités chitineuses de la pince droite sont réduites, et ne présentent pas la forte incurvation signalée par Smith, enfin, les carpopodites des pattes ambulatoires sont armés en avant de quelques spinules qui ne paraissent pas exister dans l'*E. politus*.

Nous mettons ici en regard les dimensions de deux de nos spécimens, et de deux autres de même taille et de même sexe mesurés par Smith.

	1er Type ♀	1er Type de Smith ♀	2e Type ♀	2e Type de Smith.
Longueur de la carapace	14.2	14.2	16.5	16
Largeur de la carapace en avant . . .	8.2	7.9	9	8.7
Longueur des pédoncules oculaires . .	6	5.3	6.7	6.5
Diamètre maximum de l'œil	3.2	3	3.5	3.2
Longueur du chélipède droit	34	41	38.7	41
Longueur du carpe droit	8.5	10	9.8	11
Longueur de la pince droite	13.6	16.3	16	16.8
Largeur de la pince droite	9	8	9.7	8
Longueur du doigt droit	7.3	8.8	8.5	8.9
Longueur du chélipède gauche	"	"	34	36
Longueur du carpe gauche	"	"	8.9	9
Longueur de la pince gauche	"	"	13	13.5
Largeur de la pince gauche	"	"	6.9	5.7
Longueur du doigt gauche	"	"	8.5	9
Longueur de la 1ère patte ambulatoire .	38	50	45	52
Longueur du propodite	8	10.4	9	10.3
Longueur du doigt	11	16	13.4	16.8
Longueur de la 2e patte ambulatoire . .	41	52	48	55
Longueur du propodite	8.5	11	9.5	11.2
Longueur du doigt	12.7	17.2	14.7	18.7

Eupagurus Stimpsoni (nov. sp.).

Pl. X., fig. 13–18.

La carapace est large, surtout au niveau des régions branchiales, lisse, presque nue, médiocrement calcifiée en avant de la suture cervicale, et au niveau de la région cardiaque. On trouve quelques poils courts sur les régions branchiales, et d'autres moins nombreux sur les faibles sillons qui limitent latéralement l'aire gastrique. La partie située en avant du sillon cervical est plus longue que la postérieure; elle se termine en avant par un bord frontal qui forme trois saillies obtuses peu développé.

L'anneau ophthalmique est découvert; ses écailles, assez éloignées l'une de l'autre, sont larges, ovalaires, et terminées par une spinule insérée au-dessous du bord antérieur. Les pédoncules oculaires son peu épais, rétrécis au milieu, dilatés et arrondis à l'extrémité, légèrement infléchis en dehors; leur cornée est médiocre et un peu échancrée sur la face supérieure.

Le 2ème article des pédoncules antennulaires n'atteint pas tout à fait le bord postérieur de la cornée; il égale en longueur la moitié de l'article suivant. Le fouet supérieur est faible, et présente des articles peu nombreux;

il est presque aussi long que le dernier article du pédoncule. — Le 1er article des pédoncules antennaires est visible en dessus; le suivant a un long prolongement externe acuminé; l'acicule est grêle, incurvé en dehors, faiblement pileux; il atteint à peine le bord postérieur de la cornée, et dépasse un peu la base du dernier article pédonculaire. Le fouet est long, grêle et orné de poils assez longs et assez nombreux.

Les pattes antérieures sont subégales, courtes et dissemblables. La droite est plus forte que la gauche et présente des poils peu serrés, sur les faces externe et latérales de ses trois derniers articles. Le méropodite est plus court que le carpe; il a en dessus deux denticules de chaque côté sur les bords de son articulation antérieure. Le carpe a une face externe arrondie et armée de faibles saillies aiguës et irrégulièrement sériées, qui deviennent plus fortes et plus nombreuses en avant, au voisinage du bord supérieur; ce dernier présente une rangée de fortes spinules. La même rangée se continue sur le bord supérieur de la pince entière; on trouve en outre sur la face externe du propode, au voisinage du bord supérieur, une rangée de spinules semblables qui s'atténue rapidement à mesure qu'elle se rapproche des doigts; deux séries parallèles de saillies très faibles s'observent sur la région palmaire en dehors de cette rangée; enfin une dernière série de denticules très atténuées indique imparfaitement le bord inférieur du même article. Les doigts sont à peine plus courts que le propodite; ils sont denticulés sur toute la longueur du bord interne, mais on peut néanmoins observer deux dents inégales sur le doigt mobile, et une seule sur le doigt immobile. Le carpe, en avant, est presque aussi large que la pince.

La patte gauche est moins forte et un peu plus courte que la droite, et ressemble à cette dernière par son revêtement de poils, et par les caractères du méropodite. On trouve sur le milieu de la face externe du carpe une rangée de spinules, et une série de trois ou quatre saillies très légères un peu au-dessus. La pince est à peine plus longue que le carpe, elle a sur le milieu de sa face externe une rangée longitudinale de spinules, et deux ou trois rangées parallèles de saillies beaucoup plus faibles et très légèrement indiquées. Les doigts sont beaucoup plus longs que la portion palmaire; ils sont armés en dedans de denticules cornés et à leur extrémité de griffes acuminées. Dans la pince droite on trouve un ongle corné extrêmement réduit à l'extrémité du doigt mobile.

Les pattes ambulatoires dépassent en avant l'extrémité des pinces; elles sont comprimées latéralement, inermes, et ornées de poils peu nombreux mais

assez longs. Les doigts sont assez larges, très comprimés latéralement, un peu arqués et sensiblement plus longs que le propodite ; ils se terminent par une griffe claire bien développée. — Les pattes des deux paires suivantes sont peu poilues, celles de la 4ème paire sont nettement subchéliformes et se terminent par un doigt aussi long que le propodite. La râpe de ce dernier est allongée mais assez étroite ; celle de la 5ème patte, au contraire, est large mais courte et un peu échancrée en arrière.

Le 6ème segment de l'abdomen se divise en deux moitiés inégales par un sillon transversal, mais il est dépourvu de sillon longitudinal ; ses appendices, qui sont très asymétriques, ont une râpe étroite, semblable à celle des Catapagurus. Le segment terminal a deux faibles échancrures latérales et une profonde échancrure terminale qui détermine deux lobes asymétriques armés de dents sur leur bord interne.

Habitat, dimensions. — Drag. de Stimpson, W. Florida. 14 brasses. Un spécimen mâle dont les dimensions sont les suivantes :

Longueur du céphalothorax	3.5	millimètres.
Largeur du céphalothorax	2.5	"
Longueur du céphalothorax en avant de la suture cervicale	2	"
Largeur du front	2	"
Longueur des pédoncules oculaires	1.7	"
Longueur de la patte antérieure droite	8.2	"
Longueur de la pince de cette patte	3.2	"
Longueur de la 1ère patte ambulatoire droite	9.3	"

Affinités. — Cette espèce a des ressemblances avec l'*Eupagurus spinulimanus* (Miers) de la Nouvelle-Zélande ; mais, contrairement à cette dernière, elle a les yeux plus courts que le front, et les carpes des pattes ambulatoires absolument inermes. Les mains sont moins épineuses dans notre espèce que dans celle de Miers, et le carpe des pattes antérieures est beaucoup plus large.

Eupagurus dissimilis (nov. sp.).

Pl. X., fig. 19–25.

La carapace de ce pagure est médiocrement dilatée au niveau des régions branchiales ; elle est un peu échancrée en arrière, calcifiée et lisse en avant du sillon cervical, membraneuse sur toute la partie postérieure, sauf peut-être au niveau de l'aire cardiaque, qui paraît décalcifiée dans le spécimen

que nous étudions. Les régions branchiales sont parcourues par de rares sillons peu marqués, et ornées de quelques poils ; elles sont peu nettement séparées de l'aire cardiaque qui ressemble beaucoup, dans notre espèce, à celle de l'*E. Smithii*.

La région gastrique est très imparfaitement limitée sur les côtés, elle a quelques poils sur le milieu du front ; sa longueur est un peu plus faible que celle de l'aire cardiaque. Le front a une saillie rostrale obtuse, assez large, qui laisse complètement à découvert l'anneau ophthalmique. Les dents latérales sont plus aiguës, et à peu près aussi saillantes que le rostre ; les parties latérales du front sont obliques.

Les écailles ophthalmiques sont fortes et un peu élargies à la base ; leur lobe antérieur arrondi est armé d'une forte spinule qui prend son insertion sous le bord antérieur ; elles sont assez peu écartées l'une de l'autre. Les pédoncules oculaires sont forts, très dilatés à l'extrémité, déprimés sur la face supérieure ; ils sont assez longs, mais néanmoins plus courts que la largeur du bord frontal ; ils dépassent très sensiblement le milieu du dernier article des pédoncules antennaires, et l'extrémité antérieure du pénultième article des pédoncules antennulaires, mais ils n'atteignent pas l'extrémité de l'acicule. Leur cornée est large, peu longue, et présente une profonde échancrure arrondie sur sa face supérieure ; ils sont ornés en dessus d'un petit nombre de poils très courts.

Le dernier article du pédoncule des antennes internes mesure environ deux fois la longueur de l'article pénultième, mais il n'est pas sensiblement plus long que le fouet supérieur. Le 1er article du pédoncule des antennes externes est visible en dessus dans toute sa largeur. Le suivant est fort, mais peu allongé ; il présente une très faible spinule à la rencontre de ses bords antérieur et interne, et un prolongement externe long et acuminé. L'acicule a une double inflexion ; il est assez fortement pileux et atteint presque l'extrémité du pédoncule. Le 3ème article est armé d'une faible spinule en avant. Le fouet est fort, presque nu, et atteint l'extrémité de la grande pince ; ses articles sont courts.

Les plaques sternales thoraciques sont peu développées et disparaissent, cachées par les hanches, au niveau des pattes antérieures ; mais le sternum qui sépare à leur base les pattes mâchoires externes est très large ; il est d'ailleurs un peu excavé au milieu. Les lamelles branchiales sont larges et sensiblement acuminées à l'extrémité.

La patte antérieure droite est plus longue et beaucoup plus forte que la

gauche. La face externe de la pince et du carpe, sont armées de nombreuses spinules aiguës, qui sont plus rares sur le doigt mobile, et qui forment une rangée plus forte au bord supérieur du carpe ainsi qu'aux bords supérieur et inférieur de la main. A la base de ces spinules s'insèrent des poils nombreux et assez allongés. La pince est faiblement convexe sur sa face externe ; à sa naissance, elle n'est pas plus large que le carpe, mais elle s'élargit un peu au niveau de la portion palmaire. Les doigts ont à peu près la longueur de cette dernière, et se terminent par des extrémités calcaires croisées et assez grêles ; le doigt mobile est relativement étroit, et armé de trois dents arrondies sur son bord interne ; le doigt immobile est beaucoup plus large, ce qui tient à la disposition de son bord interne qui forme un angle obtus ; il présente d'assez nombreux denticules arrondis et une dent au sommet de l'angle. La face interne est peu renflée et présente de nombreuses mais faibles saillies, qui deviennent pileuses et un peu plus fortes près des bords. Le carpe égale à peu près les deux tiers de la longueur de la pince, et s'élargit progressivement d'arrière en avant ; sa face interne, assez développée, ressemble à celle de la main. Le méropodite est armé de longues épines espacées à son bord antérieur ; plus en arrière, on voit des lignes transversales brièvement pilifères, qui se prolongent en s'atténuant sur les faces latérales. La face inférieure présente des lignes plus courtes et plus saillantes qui rendent irréguliers et granuleux les bords articulaires inférieurs. — La patte antérieure gauche n'atteint pas tout à fait l'extrémité de la région palmaire de la droite ; elle présente deux rangées de fortes spinules sur la face externe du carpe. Une forte rangée de spinules semblables se trouve sur chacun des deux bords de la pince, sauf toutefois sur le bord inférieur du doigt immobile ; la pince est armée, en outre, sur sa face externe, d'une ou deux rangées longitudinales médianes de spinules, et çà et là de spinules éparses plus faibles. Toutes les spinules, sur le carpe comme sur la main, sont pilifères comme celles de la pince droite. La face externe de la pince est peu convexe, et sensiblement plus large que le carpe ; elle est tout à fait caractérisée par la structure du doigt immobile qui est lisse, fortement infléchi vers le bas, et armé de denticules calcaires sur son bord interne. Il y a quelques denticules calcaires beaucoup plus faibles sur le bord interne du doigt mobile, mais l'armature principale de ce bord est constituée par de fins denticules cornés.

Les deux doigts se croisent légèrement à leur extrémité, et se terminent par de faibles ongles cornés. On trouve des poils allongés sur les faces

latérales du carpopodite et sur la face interne du méropodite; ce dernier article présente les mêmes ornements en saillie que celui du côté droit, mais il n'a que deux épines en dessus sur son bord antérieur.

Les pattes ambulatoires sont comprimées latéralement, lisses sur leur face externe, à peine pileuses sur leur bord supérieur et pas du tout sur leur bord inférieur; elles dépassent en avant l'extrémité de la grande pince. Le propodite et le carpe, surtout dans la paire antérieure, sont beaucoup plus forts que le doigt, et armés d'une rangée de fortes spinules sur le bord supérieur. Le doigt égale presque en longueur les deux articles précédents réunis; convexe et finement canaliculé sur sa face externe, il présente quelques poils sur son bord inférieur, et se termine par une faible griffe obtuse. Le doigt de la paire antérieure a encore quelques spinules réduites près de la base, sur son bord supérieur.

Les pattes de la 4ème et de la 5ème paire sont des pattes normales d'Eupagurus, elles sont assez pileuses et présentent des râpes bien développées. Celles de la 4ème paire sont subchéliformes avec une râpe étroite et allongée; celles de la 5ème paire sont presque chéliformes et un peu renflées en avant, leur râpe est arrondie en arrière.

L'abdomen, dans sa structure générale, ne présente rien de particulier; mais il a une saillie basilaire très développée. Les trois fausses pattes impaires du mâle que nous étudions sont biramées, mais l'un des rameaux est presque rudimentaire. Le 6ème segment est divisé en deux moitiés peu inégales par une dépression transversale très marquée; il est très peu pileux et ne présente pas de dépression longitudinale; ses appendices latéraux sont très asymétriques et armés de larges râpes.

Le telson a deux échancrures latérales profondes mais étroites; son échancrure terminale est fort large et se continue en arrière par une petite fissure; avec les échancrures latérales, elle détermine deux lobes inégaux armés de nombreuses dents spiniformes sur les bords.

Habitat, variations. — Station No. 38. Profondeur 20 brasses, Yucatan Bank. Un mâle dans une coquille de Natica, recouverte par une Actinie.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson)	24	millimètres.
Longueur approximative du corps (les pinces étendues) . . .	45	"
Longueur de la carapace	11	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	5.4	"
Largeur de la carapace en arrière	8.5	"
Largeur de la carapace au front	5.4	"

Longueur des pédoncules oculaires	4.5	millimètres.
Longueur du carpe de la patte antérieure droite	6.6	"
Largeur du carpe de la patte antérieure droite	5.3	"
Longueur de la grande pince	10	"
Largeur de la grande pince	5.9	"

Drag. de Stimpson. Profondeur 19 brasses, "Bache." Une femelle représentée par son céphalothorax qui mesure 9 millimètres de longueur. L'écaille ophthalmique gauche a deux spinules au-dessous de son bord antérieur; le doigt immobile de la pince gauche a quelques denticules à la base de son bord inférieur, qui est moins infléchi que dans le type; enfin les spinules du propodite et du carpe sont très réduites dans les pattes ambulatoires postérieures.

Affinités. — Cette espèce ressemble assez bien par la forme de la pince gauche à l'*E. rubricatus* (Henderson), mais elle en diffère par de nombreux caractères essentiels, et notamment par l'armature épineuse des pattes antérieures. Ce caractère la rapproche de l'*E. spinulentus* (Henderson) dont les pattes et les doigts ont d'ailleurs une forme absolument différente.

Spécimens indéterminés. — Un spécimen incomplet dragué à Sta. Cruz par 115 brasses de profondeur (Blake, station No. 132).

Espèces dont la détermination générique est douteuse.

Le genre Eupagurus n'est probablement pas homogène, et renferme presque des espèces qui n'ont pas su être classées ailleurs. Nous en donnons pour exemple l'*Eupagurus ungulatus* (Studer), qui est en réalité un Pylopagurus.

C'est pourquoi nous rangeons provisoirement dans le genre Eupagurus les deux espèces suivantes qui ne peuvent être attribuées à aucun genre existant. Nous savons très bien que ce ne sont pas des Eupagurus, mais en attendant que des études plus approfondies nous permettent d'établir des genres naturels, nous préférons ce moyen terme à la création de coupes génériques nouvelles, peut-être mal justifiées.

L'une de ces espèces l'*E. bicristatus* (A. Milne-Edwards), se rattache directement aux Sympagurus, l'autre, l'*E. problematicus*, a surtout des affinités avec les Parapagurus.

Eupagurus? problematicus (nov. sp.).

Pl. XI., fig. 1–10.

La carapace est déprimée, élargie au niveau des régions branchiales, peu échancrée en arrière, et divisée en deux parties de longueur à peu près égale par la suture cervicale. La moitié antérieure, fortement calcifiée, a une région gastrique peu large, assez bien limitée sur les côtés, unie, sauf dans la partie antérieure où elle présente quelques ponctuations. On trouve aussi quelques ponctuations larges sur les aires latérales avoisinantes. L'aire cardiaque est étroite, à peine calcifiée, et limitée par deux sillons parallèles qui s'écartent un peu en arrière. Les régions branchiales sont larges, faiblement sillonnées et ornées de poils rares mais assez longs. Le front a une saillie rostrale très faible, presque obtuse, qui laisse à découvert l'anneau ophthalmique ; les dents latérales sont peu saillantes, acuminées, séparées du rostre par un bord peu échancré, et des flancs par un bord long et très oblique.

Les écailles ophthalmiques sont peu écartées et très élargies à la base ; elles forment en avant une lamelle obtuse qui se termine par une ou deux spinules. Les pédoncules oculaires sont assez longs, et se rétrécissent très peu, mais graduellement, de la base à l'extrémité libre. Ils sont plus courts que la largeur du bord frontal, dépassent un peu la base du dernier article des pédoncules antennulaires, et le milieu du dernier article des pédoncules antennaires, mais n'atteignent pas l'extrémité de l'acicule. Ils sont ornés d'une rangée de petits faisceaux pileux sur la face supérieure, et se terminent par une cornée réduite et un peu échancrée en dessus.

Tous les articles des pédoncules antennulaires sont courts et forts ; le dernier égale environ une fois et demie la longueur de l'avant-dernier, mais n'a guère plus de la moitié de la longueur du fouet supérieur. Le 1er article des pédoncules antennaires est visible en dessus dans toute sa largeur, et porte une spinule sur son bord externe. Le suivant est large, court, armé d'un prolongement externe acuminé, beaucoup plus long que lui, et d'une spinule à l'extrémité interne du bord antérieur. L'acicule est grand, fort, acuminé, orné d'une rangée de longs poils, doublement infléchi, avec l'inflexion terminale dirigée en dedans et peu prononcée. Le 3ème article est armé d'une spinule à l'extrémité antérieure de son bord interne ; le dernier est court et assez pileux comme la plupart des articles précédents. Le fouet

terminal, gros et orné de poils longs et nombreux, dépasse un peu l'extrémité de la grande pince.

Les pattes-mâchoires de la 1ére paire sont très courtes, mais leur exopodite est long, et se termine par un fouet foliacé, long et ovalaire qui présente de longues soies sur les bords. Les pattes-mâchoires externes sont armés en dedans, près de la base, de denticules cornés, et l'on trouve en outre une forte spinule en avant sur le bord externe du méropodite. La plaque sternale qui sépare ces appendices à leur base est assez large et armée, près du milieu, de deux denticules calcaires. Les autres plaques sternales s'élargissent graduellement d'avant en arrière, mais celles des paires de pattes antérieures sont à peine visibles entre les hanches. Les branchies portent deux séries de lamelles bifides; la branche externe de la bifurcation des lamelles branchiales est plus courte que l'interne.

Les pattes antérieures sont subégales, assez semblables, mais la droite est plus forte et un peu plus longue que la gauche; elles sont couvertes de poils longs, peu serrés, qui s'insèrent par petits groupes sur des lignes extrêmement courtes. Le méropodite est à peu près de la même longueur que le carpe; il présente un denticule aigu à l'extrémité antérieure de son bord interne et inférieur. Le carpe a aussi deux ou trois denticules en avant sur son bord supérieur; sa face externe est large et convexe. La pince est régulièrement arquée de dehors en dedans à partir de la base des doigts; le bord supérieur de son propode a une rangée de denticules faibles et peu nombreux, mais le bord inférieur est arrondi et inerme. Les deux faces sont convexes, mais l'interne est lisse et presque nue. Les doigts ont sensiblement de même longueur que la portion palmaire du propode; ils sont mobiles dans un plan oblique et se terminent par des ongles cornés assez faibles qui se prolongent en arrière, sur le bord interne, sous la forme de denticules.

Les pattes ambulatoires sont couvertes de longs poils, surtout au niveau des doigts; elles sont peu comprimées, inermes, à peine plus longues que les pinces; leurs doigts sont arqués, aussi longs que les deux articles précédents réunis, et se terminent par une griffe médiocre. Les pattes ambulatoires antérieures ont une faible spinule en avant sur le bord supérieur du carpe; cette spinule se réduit beaucoup ou fait défaut dans la paire suivante. Les pattes de la 4ème paire n'ont pas de saillie propodale bien sensible, et sont munies d'une faible râpe triangulaire. La pince des pattes de la 5ème paire est courte et infléchie du côté interne; ses doigts sont peu allongés, et sa râpe, arrondie en arrière, atteint le milieu de la région palmaire du propode.

L'abdomen présente en dessous et à sa base une saillie bien développée. Les plaques dorsales sont bien séparées les unes des autres, sauf en arrière où, comme de coutume, les deux dernières sont contiguës et articulées. Le 6ème segment est divisé en deux parties de longueur presque égale par un sillon transversal; il présente un faible sillon longitudinal au voisinage de ce dernier; ses appendices biramés, armés de râpes larges, sont beaucoup moins développés du côté droit que du côté gauche. Le telson a deux faibles échancrures latérales et une échancrure terminale qui déterminent deux lobes fortement denticulés, mais très inégaux, le droit étant à peine saillant.

Il y a quatre fausses pattes impaires, inégalement biramées, dans le mâle que nous étudions; la fausse patte antérieure est la plus réduite; dans la postérieure les deux rameaux sont bien plus inégaux que dans les autres.

Habitat, variations. — Près de Sand-Key. Profondeur 125 brasses. Individu mâle, ayant servi de type à la description précédente.

Longueur du céphalothorax	6.8	millimètres.
Longueur du céphalothorax en avant de la suture cervicale	3.8	"
Largeur de la carapace en arrière	5.8	"
Largeur de la carapace au front	3.7	"
Longueur des pédoncules oculaires	2.6	"

L'abdomen est long et mesure environ 11 millimètres 5.

Station No. 281. Profondeur 288 brasses, Barbade. Une femelle dont le céphalothorax mesure 5 millimètres de longueur. Le céphalothorax est plus étroit que dans le type, mais tous les autres caractères sont normaux. Les pédoncules oculaires, toutefois, sont aussi larges à l'extrémité qu'à la base.

Affinités. — Cette espèce se distingue des Eupagurus par ses pattes antérieures, dont les doigts sont mobiles dans un plan oblique, et par ses lamelles branchiales qui sont profondément bifides à l'extrémité. Ces deux caractères, et la plupart des autres, la rapprochent des Parapagurus, et l'on trouve même chez le mâle deux fausses pattes sexuelles antérieures, réduites à l'état de bourgeons très courts, ainsi que la trace d'une fausse patte sexuelle de la 2ème paire. Entre cette espèce et les Paragurus, il existe toutefois quelques *différences* importantes: les fausses pattes sexuelles font complètement défaut chez la femelle, qui est d'ailleurs pourvue de deux orifices sexuels, les pattes-mâchoires de la 1ère paire sont munies d'un long fouet, les lamelles branchiales, quoique bifides, ne forment pas des branchies quadrisériées, enfin la formule branchiale est celle des Munidopagurus.

Eupagurus bicristatus (A. Milne-Edwards).

Pl. XI. fig. 11 et 12.

Eupagurus bicristatus, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 43; 1880.

L'*Eupagurus bicristatus*, ressemble si étrangement au *Sympagurus arcuatus*, qu'il nous suffira de relever ici les caractères peu nombreux qui le distinguent de cette dernière espèce.

La carapace est plus calcifiée dans sa moitié antérieure, la région gastrique n'est pas distinctement séparée des parties latérales voisines; l'épine qui termine le 3ème article du pédoncule des antennes externes est plus saillante et plus forte.

A ces différences de second ordre viennent s'ajouter des différences importantes relatives à la patte antérieure droite. Le méropodite et le carpe sont semblables dans les deux espèces, mais tous les ornements en saillie sont bien moins prononcés dans l'espèce qui nous occupe, sauf toutefois les denticules de la rangée saillante qui forme le bord inférieur du carpe. La main est courte, haute et bordée en haut par deux crêtes denticulées parallèles, l'une interne, plus élevée, surtout au voisinage de l'articulation du pouce, l'autre plus basse et plus externe qui prend son origine au niveau des tubercules articulaires du pouce; cette dernière correspond à la crête denticulée qui forme le bord supérieur de la main dans le *Sympagurus arcuatus*. Le bord inférieur de la pince est beaucoup plus mince que dans cette dernière espèce, et la face inférieure est simplement ornée de granulations excessivement fines. La face externe a des granulations plus fortes mais très rares; elle est unie, mais parcourue par de nombreuses rugosités transversales à peine sensibles et d'ailleurs assez bien représentées dans le *Sympagurus arcuatus*. Les pattes de la 5ème paire sont à peu près subchéliformes, et leur râpe n'est pas très développée.

Les deux espèces se distinguent surtout par les caractères génériques tirés des pattes abdominales paires du mâle, qui existent dans le *Sympagurus arcuatus* et qui font défaut dans l'espèce qui nous occupe.

Néanmoins, l'*Eupagurus bicristatus* ne nous paraît pas être un Eupagurus vrai, et une étude plus approfondie des Paguriens permettra certainement de le ranger dans un genre ou dans un sous-genre distinct. Les pattes-mâchoires de la 1ère paire, dépourvues de palpes, ses lamelles branchiales longues et

étroites, la plage rugueuse à une seule rangée d'écailles de ses pattes de la 5^me^ paire, enfin la disposition des pinces, dont le doigt mobile se meut dans un plan oblique par rapport au plan de symétrie du corps, tous ces caractères l'éloignent des Eupagurus et le rapprochent des formes moins pagurienes que ces derniers, notamment des Sympagurus.

Habitat, dimensions.— Station No. 136. Profondeur 508 brasses, Frederickstadt.* Un mâle dont les dimensions sont les suivantes:

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	18	millimètres.
Longueur de la carapace	5.8	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	3.3	"
Largeur de la carapace en arrière	4	"
Largeur de la carapace au front	3	"
Longueur des pédoncules oculaires	2.1	"
Longueur de la grande patte antérieure	11	"
Longueur de la main droite	4.8	"
Largeur maximum de la main droite	4	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.83	"

D'après nos observations, sur les Pagures de l'Hirondelle, les pédoncules oculaires paraissent varier beaucoup dans cette espèce; ils sont gros et sensiblement cylindriques chez les exemplaires qui vivent à une faible profondeur, ils sont plus courts, plus grêles, et atténués à leur extrémité chez ceux qui habitent les grands fonds. Dans le spécimen précedent, dragué par 900 mètres près de Frederickstadt, et chez un individu de la même espèce pris en 1888 dans les filets de l'Hirondelle, à 800 mètres, dans les parages des Açores, les pédoncules oculaires ne sont nullement comprimés; à peine rétrécis au milieu, et pas plus gros à l'extrémité qu'à la base, ils atteignent à peine l'extrémité de l'acicule et du pédoncule des antennes externes. Sur d'autres exemplaires également des Açores, mais recueillis en 1887, par 1300 mètres, les yeux s'amincissent vers le bout, et la portion cornéenne beaucoup plus réduite est dépassée de près d'un tiers par l'acicule.

Affinités. — L'*Eupagurus? bicristatus* présente les affinités les plus étroites avec le *Sympagurus arcuatus*. Il a la forme générale et tous les caractères essentiels de cette dernière espèce, et on peut le considérer comme un *S. arcuatus* qui n'a plus qu'une crête sur la main, et dont les fausses pattes sexuelles ont disparu. La disparition des fausses pattes sexuelles se fait déjà sentir

* Le crustacé dragué par 164 brasses, à Ste Lucie, et signalé comme un *Eupagurus? bicristatus* (Bull. Mus. Comp. Zoöl. Vol. VIII., Art. VIII., p. 43), est en réalité un *Sympagurus arcuatus*.

dans le *S. arcuatus* dont les femelles, comme on sait, n'ont plus que les fausses pattes sexuelles gauches correspondant à l'orifice sexuel unique. Dans l'*Eupagurus? bicristatus*, les pattes de la 4ème paire ont une râpe formée d'un seul rang d'écailles, comme dans le *S. arcuatus*, et chez la femelle, l'orifice sexuel gauche des Sympagurus existe seul. La formule branchiale est la même dans les deux espèces.

CLIBANARIUS (Dana).

Clibanarius, Dana, U. S. Expl. Exp., Vol. XIII., Crustacea, part I., p. 461, 1852.
" Stimpson, Proc. Acad. Nat. Sci., Philad., p. 72, 1858.
" Heller, Crust. südl. Europa, p. 177, 1863.
" Miers, Catal. New-Zealand Crust., p. 67, 1876.
" Haswell, Catal. Austral. Crust., p. 159, 1882.
" Henderson, Report on the Anomura; Challenger, Zool., Vol. XXVII., p. 60, 1888.

Les crustacés de ce genre ont ordinairement, sinon toujours, la carapace allongée et dilatée dans sa partie postérieure, fortement calcifiée en avant de la suture cervicale, beaucoup moins au niveau de l'aire cardiaque. Le rostre est faible, aigu ou obtus et les écailles ophthalmiques sont ordinairement contiguës. Les pédoncules oculaires sont plus ou moins grêles et allongés, peu ou pas dilatés à l'extrémité ; les pédoncules antennaires et antennulaires sont au contraire ordinairement courts, et les acicules sont peu développés.

Les mâchoires antérieures ont sur leur palpe un fouet assez long mais qui ne paraît pas articulé ; il y a aussi un fouet inarticulé à l'extrémité rétrécie de l'exopodite des pattes-mâchoires antérieures. Les pattes-mâchoires externes sont contiguës à leur base et les branchies portent deux rangées de lamelles indivises. La formule branchiale est celle des Munidopagurus.

Les pattes antérieures sont subégales; leurs doigts sont mobiles dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie du corps, et se terminent par des ongles cornés et excavés en cuiller. Les pattes de la 4ème paire sont nettement subchéliformes et présentent une râpe bien développée ; celles de la 5ème paire ont aussi une râpe très nette sur leur pince qui est rétrécie en avant, et munie de doigts allongés.

Les terga abdominaux sont bien indiqués, mais étroits, et portent à gauche des pattes inégalement biramées ; les rameaux s'allongent beaucoup dans les trois premières, chez la femelle, mais la quatrième ressemble aux fausses pattes du mâle, comme dans la plupart des autres Paguriens.

L'abdomen et les appendices de son 6ème segment sont nettement asymétriques.

Affinités. — C'est aux Mixtopagurus qu'il faut remonter pour trouver des affinités sérieuses aux Clibanarius. Comme les Mixtopagurus, ils ont les pédoncules oculaires plus ou moins allongés et à cornée peu ou pas dilatée, les antennules courtes, un rostre plus ou moins fort, des maxillipèdes externes contigus, un fouet aux mâchoires et aux pattes-mâchoires antérieures, des pattes antérieures subégales, dont les doigts, mobiles horizontalement, sont excavés en cuiller et terminés par des ongles brunâtres, enfin les pattes de la 4ème paire nettement subchéliformes, et munies d'une râpe bien développée.

On est porté à croire, par conséquent, que par l'intermédiaire de formes encore inconnues ou peut-être éteintes, les Clibanarius sont des Mixtopagurus plus adaptés à la vie pagurienne, et qui sont devenus très asymétriques en perdant les appendices abdominaux droits, sauf sur le 6ème segment.

Les Clibanarius sont représentés par des espèces côtières qui habitent toutes les mers du globe, dans les régions chaudes et tempérées. L'espèce suivante, recueillie par le Blake à des profondeurs assez considérables (de 95 à 163 brasses), est la première, croyons-nous, qui ait été signalée comme abyssale ; elle doit son nom de *Cl. anomalus* aux caractères aberrants qui la distinguent des autres représentants normaux du genre.

Clibanarius anomalus (nov. sp.).

Pl. XI. fig. 13–23.

La carapace est longue, assez fortement dilatée, au niveau des régions branchiales et profondément échancrée en arrière ; ses bords latéraux sont parallèles dans toute la partie comprise en avant de la suture cervicale ; elle est lisse et nue, mais présente néanmoins quelques poils sur les flancs et au milieu du front. En avant du sillon cervical, elle est ornée de très fines dépressions ; la région gastrique est très imparfaitement limitée et un peu plus longue que la région cardiaque. Cette dernière est bien développée, plus large en avant qu'en arrière, et divisée en trois parties par deux sillons transversaux peu marqués ; sur les flancs, les régions branchiales sont ornées d'un réseau irrégulier. Le front a un rostre obtus mais très net qui

laisse à découvert la partie antérieure de l'anneau ophthalmique; mais les dents latérales sont simplement indiquées par l'angle obtus situé à la rencontre de la partie médiane du front et de ses parties latérales obliques.

Les écailles ophthalmiques sont séparées par toute la largeur du rostre; elles sont très élargies à la base et se terminent par une lame lancéolée irrégulièrement bidentée. Les pédoncules oculaires sont très peu rétrécis au milieu, mais un peu plus larges à la base qu'à l'extrémité; ils sont à peine plus courts que la largeur du bord frontal, dépassent les pédoncules antennaires d'une fois et demie environ la longueur de la cornée, et les pédoncules antennulaires d'une longueur moitié plus faible.

Leur cornée est longue, à peine échancrée en dessus; ils sont ornés de très fines dépressions dans lesquelles on voit implantés, au microscope, des poils excessivement courts.

Le dernier article des pédoncules antennulaires est court et renflé à l'extrémité, il n'a pas une fois et demie la longueur de l'article précédent, et son fouet supérieur atteint très sensiblement la longueur des deux derniers articles pédonculaires réunis. Le premier article du pédoncule des antennes externes est à peine visible extérieurement; le suivant est large, court, peu saillant en dehors et en avant, mais armé en ce point d'un ou deux denticules faiblement indiqués. Le très court acicule dépasse à peine l'extrémité antérieure du pénultième article; il est uni, mais orné de quelques saillies minuscules et un peu acuminées. Les 3ème et 4ème articles sont fort peu allongés, mais le dernier est aussi long que tous les autres réunis; le fouet est nu, assez fort et formé d'articles très courts; il dépasse sensiblement l'extrémité des pinces.

La région sternale du corps est longuement pileuse, et présente des sterna bien visibles, mais pour la plupart peu développés, au niveau des quatre paires de pattes postérieures. Le sternum des pattes de la dernière paire vient se placer sous celui des pattes de la paire précédente. Les lamelles branchiales sont larges, triangulaires et tronquées à l'extrémité libre.

Les pattes antérieures sont semblables et presque égales; celle de droite paraît toutefois légèrement moins forte que celle de gauche. Leur méropodite est presque aussi long que le carpe et la pince réunis, il est d'ailleurs sensiblement plus haut. Son bord supérieur, dilaté en avant et arqué, est orné de saillies irrégulières; ses faces latérales sont lisses, mais le bord antérieur et les deux bords de sa face inférieure sont armés de dents ob-

tuses ; il est très peu poilu, sauf sur son bord supérieur. La face externe de la pince et du carpe est orné de gros granules calcaires très faiblement acuminés ; ces granules, un peu plus gros au voisinage du bord supérieur, sont très réduits sur le doigt mobile et portent sur leur face antérieure quelques poils assez courts. Le carpe est aussi large que la main, et presque aussi long que la portion palmaire. Celle-ci est plus courte que les doigts, qui sont forts, excavés en cuiller et terminés par de puissants ongles cornés. La face interne de la main est très renflée ; elle présente un certain nombre de saillies pilifères. On trouve une grosse dent calcaire, et trois plus petites, sur le bord préhensile du doigt immobile ; sur le doigt mobile il y a deux dents plus fortes et une intermédiaire plus réduite.

Les pattes ambulatoires dépassent un peu les pinces, et ne sont pas sensiblement comprimées au niveau des deux articles terminaux ; elles sont ornées de dépressions punctiformes assez nombreuses, dans lesquelles s'implantent de très courts poils ; leur doigt, plus court que le propode, se termine par une grosse griffe noire. Celles de la paire antérieure sont armées de saillies aiguës, assez bien sériées, sur la face supérieure, au niveau du carpe et du propode ; mais ces saillies s'atténuent beaucoup et deviennent obtuses sur les pattes de la paire suivante. Il en est de même des denticules arrondis qu'on observe sur le bord inférieur du méropodite. Les pattes de la 4ème paire sont peu poilues, et presque toujours chéliformes, tant la saillie de leur propodite est développée ; le doigt n'a qu'un ongle très faible, mais la râpe ovalaire est très développée. Les pattes de la 5ème paire se font remarquer par le puissant développement de leurs articles basilaires renflés ; leurs pinces sont plus longues que le carpe, s'infléchissent un peu, se rétrécissent vers l'extrémité, et portent une râpe longue, mais étroite, et arrondie en arrière ; elles sont ornées de poils sur les bords.

Les terga abdominaux sont grands, assez fortement calcifiés, et contigus sur presque toute la longueur de la région dorsale ; ceux des 2ème, 3ème, 4ème et 5ème segments portent chacun du côté gauche une fausse patte très forte, longuement et presque également biramée, dans la femelle que nous étudions. L'abdomen n'est pas très tordu, mais les appendices de son 6ème segment sont fortement asymétriques. Ce segment est long et divisé en deux moitiés assez inégales par un profond sillon transversal ; la moitié postérieure est traversée par un sillon longitudinal qui se prolonge, mais en s'atténuant, à la naissance de la moitié antérieure. Le telson a deux faibles échancrures latérales, et une très large échancrure terminale, qui détermine deux lobes

extrêmement inégaux, le gauche étant trois ou quatre fois aussi développé que le droit.

Habitat, variations. — Expédition du Hassler. Profondeur 100 brasses, Barbade. Une femelle adulte mais dépourvue d'œufs; c'est le type de la description précédente.

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	19	millimètres.
Longueur approximative du corps (les pinces étendues) . . .	29	"
Longueur de la carapace	8	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	4.8	"
Largeur de la carapace en arrière	5	"
Largeur de la carapace au front	3.8	"
Longueur des pédoncules oculaires	3.6	"

Station No. 231. Profondeur 95 brasses, St. Vincent. Un jeune mâle dans une coquille de Murex. La carapace a des poils un peu plus longs et un peu plus nombreux que ceux du type; les yeux sont plus rétrécis à l'extrémité, et les saillies épineuses des pattes ambulatoires antérieures sont à peine développées. Les quatre fausses pattes abdominales impaires sont semblables, biramées avec un rameau très court et presque microscopiques. Des poils assez nombreux se trouvent sur l'abdomen. Longueur du céphalothorax 4 mm. 5. Les extrémités des pattes ont une teinte rose assez prononcée.

Station No. 141. Profondeur 163 brasses, Cariacou. Un très jeune mâle dans une coquille de Turbo. Dans ce spécimen s'accentuent un certain nombre de caractères déjà indiqués dans le précédent, et probablement propres aux jeunes. La carapace est un peu poilue, et les pattes ambulatoires sont presque inermes; le rostre est moins obtus, les yeux sont relativement plus courts, et les pédoncules antennaires atteignent le niveau de la cornée, enfin les deux stries transversales de la région cardiaque disparaissent. Ce spécimen n'est peut-être pas adulte, quoique ses fausses pattes impaires soient assez bien développées. Longueur de la carapace 2.8.

Nous rapportons à la même espèce un spécimen recueilli par le Blake à la Barbade, par 73 brasses de profondeur (Station No. 291). Nous ne possédons que les trois paires de pattes antérieures de cet individu, mais elles sont très normales et ressemblent parfaitement à celles du type que nous avons décrit plus haut. Elles appartiennent à un individu un peu plus grand, leurs articles terminaux ont une couleur jaune orangé, mais des taches de la même couleur s'observent sur les autres articles et particulièrement sur les méropodites des pattes antérieures.

Affinités. — Ce Clibanarius se range parmi les espèces dont les doigts ambulatoires sont plus courts que le propode, mais il se distingue de la plupart des Clibanarius, sinon de tous, par les écailles ophthalmiques largement séparées, et par les fausses pattes du 5ème anneau abdominal qui ont le même développement que les autres chez la femelle. Le *Cl. barbatus* (Heller), a les écailles ophthalmiques séparées et les doigts courts, mais il se distingue par les pédoncules oculaires très allongés et grêles, par la dent rostrale aiguë, et par les pattes fortement pileuses.

Dans le *Cl. aquabilis* (Dana), le thorax est beaucoup plus étroit, les pédoncules oculaires sont plus allongés, le rostre est aigu, et les doigts des pattes ambulatoires sont extrêmement courts.

PAGURUS (Fabricius).

Pagurus (in part), Fabricius, Risso, Roux, H. Milne-Edwards, etc.
" Dana, U. S. Expl. Exped., Vol. XIII., Crust., part I., p. 449, 1852.
" Stimpson, Proc. Acad. Nat. Sc. Philad., p. 71, 1858.
" Heller, Crust. Südl. Europa, p. 174, 1863.
" Miers, Catal. New-Zealand Crust., p. 65, 1876.
" Haswell, Catal. Austral. Crust., p. 55, 1882.
" Henderson, Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh, Vol. IX., part I., p. 67, 1886.
" Henderson, Report on the Anomura; Challenger, Zool., Vol. XXVII., p. 55, 1888.

Les crustacés de ce genre ont la carapace allongée, élargie en arrière, calcifiée en avant du sillon cervical et au niveau de la région cardiaque. La saillie rostrale du front, ordinairement faible ou nulle, laisse à découvert l'anneau ophthalmique dont les écailles sont séparées par un intervalle plus ou moins large. Les pédoncules oculaires sont le plus souvent forts, et dilatés à l'extrémité; l'acicule antennaire est robuste; le fouet est long et nu.

Les mâchoires de la 1ère paire sont dépourvues de fouet sur le palpe, mais cet appendice existe sur l'exopodite des pattes-mâchoires antérieures, sous la forme d'une lamelle inarticulée. Les pattes-mâchoires externes sont fortes et contiguës à la base; les branchies portent deux rangées de lamelles larges, indivises, souvent tronquées et à bords plus ou moins parallèles. La formule branchiale est celle des Pylocheles.

Les pattes antérieures sont inégales ou subégales, la gauche étant plus développée que la droite. Leurs doigts sont cornés et excavés en cuiller à l'extrémité, ils se meuvent dans un plan très oblique par rapport au plan de symétrie du corps. Les pattes de la 4ème paire sont subchéliformes et

armées d'une râpe très développée. Celles de la 5ème paire se terminent par une pince ordinairement allongée, dont la râpe est également très nette.

L'abdomen est fort, asymétrique, dépourvu d'appendices sexuels et protégé par des terga solides mais non contigus, au moins dans les régions moyennes. Il présente du côté gauche quatre fausses pattes dont les trois antérieures sont triramées dans la femelle, par suite de la bifurcation du rameau postérieur.

Les quatre fausses pattes impaires du mâle et la 4ème fausse patte de la femelle sont très inégalement biramées.

Affinités. — Les Pagurus se distinguent des Clibanarius et des Aniculus par leur front dépourvu de rostre, par leurs pédoncules oculaires forts, par leurs écailles ophthalmiques séparées, et par leurs pattes antérieures qui sont toujours inégales. Les doigts de leurs pinces antérieures ne sont pas mobiles dans un plan horizontal comme dans les Clibanarius; et leur palpe maxillaire ne présente pas de fouet comme chez ces derniers. Par leurs espèces à yeux grêles (*P. affinis* (H. Milne-Edwards)), et munies d'un rostre (*P. deformis* (H. Milne-Edwards)), ils se relient intimement aux Aniculus auxquels il faudra peut-être un jour les réunir; ils sont dépourvus toutefois des lames foliacées ovifères que H. Milne-Edwards a signalées sur l'abdomen des femelles de l'*Aniculus typicus* (Dana).

Habitat. — Les Pagurus habitent surtout les mers chaudes du globe, et paraissent pour la plupart se tenir près des côtes à des profondeurs peu considérables. Le *P. striatus*, toutefois, a été recueilli à 120 brasses de profondeur par le Challenger. L'espèce que nous décrivons plus loin, sous le nom de *Pagurus striatus*, var. *Petersii*, ne dépasse pas 84 brasses de profondeur.

Pagurus striatus, Latr., var. **Petersii** (A. Milne-Edwards).

Pl. XI. fig. 24–35.

Aniculus Petersii. A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 40, 1880.

La carapace est dilatée au niveau des régions branchiales et lisse dans toute son étendue; elle est profondément échancrée en arrière et divisée par la suture cervicale en deux parties dont la postérieure est la plus longue. Celle-ci est occupée au milieu par l'aire cardiaque étroite et légèrement élargie en avant; elle présente des sillons longitudinaux sur les parties les

plus voisines de cette aire, un réseau de sillons sur les flancs, et quelques faisceaux de poils jaunâtres surtout dans les parties latérales. La région gastrique est nettement limitée en avant, où elle est plus large, et en arrière, où elle est sensiblement arrondie. Les parties latérales qui l'avoisinent sont ornées de dépressions et de saillies peu nombreuses, sur lesquelles s'élèvent quelques touffes de poils. Le front est presque droit, il présente une large saillie médiane obtuse qui laisse complètement à découvert l'anneau ophthalmique, et deux dents latérales plus saillantes situées immédiatement en dehors des pédoncules oculaires.

Les écailles ophthalmiques sont peu écartées, très larges à la base, mais un peu moins cependant que les pédoncules oculaires; leur lame terminale porte deux fortes spinules en avant, et quelques autres plus réduites sur les côtés externes. Les pédoncules oculaires sont forts, très dilatés à l'extrémité, et très peu comprimés sur la face supérieure ; ils sont plus courts que la largeur du bord frontal, atteignent presque l'extrémité des pédoncules antennaires, et dépassent sensiblement le milieu du dernier article des pédoncules antennulaires ; leur cornée est large, longue, mais très profondément échancrée en dessus par un long sinus arrondi et orné d'une forte touffe de poils ; ils sont également ornés de quelques poils courts et isolés en arrière de la cornée.

Le dernier article des pédoncules antennulaires égale une fois et demie environ la longueur de l'avant-dernier article ; il a une longueur à peu près égale au fouet supérieur, qui est fort à sa base et sensiblement plus gros que lui. Le 1er article des pédoncules des antennes externes est visible en dessus dans toute sa largeur ; le suivant est assez large et muni d'un court prolongement externe acuminé, ainsi que d'un denticule à l'angle antéro-interne ; l'acicule dépasse un peu la base du dernier article pédonculaire, mais atteint à peine la cornée ; il se termine par une pointe aiguë, et présente sur son bord interne des faisceaux de poils, ainsi que trois ou quatre spinules. Le fouet terminal dépasse l'extrémité des pinces ; ses articles sont courts, assez forts, et ornés de soies très petites.

Les plaques sternales thoraciques sont médiocres en arrière, et paraissent à peine en avant au niveau des deux paires de pattes antérieures ; les pattes-mâchoires externes sont contiguës à leur base. Les lamelles branchiales sont arquées en dedans, et tronquées obliquement à leur extrémité libre.

Les pattes antérieures sont à peu près semblables, mais inégales, la

gauche étant plus forte et plus longue que la droite. Elles sont ornées, sur la face externe du propodite et du carpe, de sillons obliques bordés chacun d'une rangée de poils courts et égaux et surmontés de granulations régulières et espacées ; ces granulations se terminent en pointe cornée à mesure qu'on se rapproche du bord supérieur où elles atteignent leur maximum de dimension. Sur le propodite, les sillons se continuent en dedans à partir des bords supérieur et inférieur, mais ils se brisent en tronçons épars, peu nombreux et faiblement granuleux, sur le milieu de la face interne de la main. Les pinces ont un bord supérieur convexe et un bord inférieur légèrement concave ; elles s'atténuent presque régulièrement de la base au sommet et sont convexes sur leurs deux faces. Les doigts sont un peu plus courts que la région palmaire, armés de quatre dents obtuses en dedans et d'un ongle noir allongé, mais étroit, à l'extrémité. Sur le doigt mobile, les sillons sont plus courts, mais les granulations épineuses sont fortes, et les poils sont plus allongés que sur le reste de la surface ; le doigt mobile porte en outre en dessus, près de son articulation, une profonde dépression longitudinale.

Le carpe atteint à peine la longueur de la région palmaire du propode ; il est à peu près aussi large à son extrémité que la base de la main, mais il est beaucoup plus étroit vers son point d'attache sur le méropodite. Ce dernier article a deux ou trois épines à l'extrémité de son bord supérieur, qui est orné de lignes pilifères transverses, en arrière et sur les flancs ; il a une rangée de quatre ou cinq épines sur le bord interne de sa face inférieure. On observe quelques denticules obtus sur le bord correspondant de l'ischiopodite.

Les pattes ambulatoires sont fortes, comprimées sur la face interne, beaucoup moins sur la face externe. De nombreux sillons transversaux et pilifères, surmontés d'une série de fortes granulations à pointes cornées, existent sur les trois articles terminaux. Les doigts sont régulièrement arqués, plus longs que le propodite, ornés de poils assez longs sur les bords, et dépassent l'extrémité de la grande pince ; ils se terminent par une griffe brune et aiguë. Le doigt de la patte ambulatoire postérieure gauche est plus large et plus tranchant en dessous que les autres ; sa face externe présente des sillons pilifères, obliques, disposés sur les côtés d'une ligne longitudinale unie, comme les barbes d'une plume ; la même disposition s'observe sur le propodite de la même patte, qui est plus fort et plus large que les autres.

Les pattes des 4ème et 5ème paires sont ornées de faisceaux de longs poils sur leurs bords ; celles de la 4ème paire sont presque chéliformes, en raison

du grand développement de la saillie digitale du propodite ; leur râpe figure un ovale très allongé. Les pinces de la 5ème paire sont longues, étroites et ornées d'une râpe très réduite en largeur et en longueur.

L'abdomen est nettement asymétrique ; ses terga sont bien développés et presque contigus sur les premiers anneaux, très réduits et largement séparés en arrière. Le 6ème segment est divisé en deux moitiés égales en longueur par un sillon transversal, mais la moitié postérieure est plus large que la première, et sillonnée longitudinalement ; ses appendices sont très asymétriques, poilus sur les bords et ornés de grandes râpes. Le telson a deux fortes échancrures latérales et une échancrure terminale qui détermine deux lobes très inégaux, poilus et armés de quelques dents aiguës sur les bords. Les trois fausses pattes abdominales antérieures de la femelle se terminent par trois lames ornées de longs poils sur les bords, les deux dernières lames proviennent de la bifurcation du rameau postérieur. La 4ème fausse patte est réduite, simplement biramée, avec le rameau postérieur presque rudimentaire.

La partie postérieure du céphalothorax est d'un blanc jaunâtre, et la même coloration se retrouve encore sur la région antérieure, mais déjà avec quelques taches rouges très réduites. Il y a deux anneaux rouges aux pédoncules oculaires, et une tache de même couleur occupe l'échancrure de la cornée. Les quatre premiers articles des pattes sont blancs, avec des taches rouges, mais les autres articles sont presque totalement rouges, et cette coloration paraîtrait uniforme, n'étaient les lignes pilifères qui paraissent d'un blanc jaunâtre sur le fond coloré.

Habitat, variations. — Station No. 11. Profondeur 37 brasses, Lat. N. 24° 55′, Long. O. 85° 43′. Une femelle adulte dans une coquille de Murex ; c'est le type de la description précédente :

Longueur approximative du corps (du rostre au telson) . . .	58	millimètres.
Longueur approximative du corps, les pinces étendues	86	"
Longueur de la carapace	20	"
Longueur de la carapace en avant de la suture cervicale . . .	10	"
Largeur de la carapace en arrière	14.3	"
Largeur de la carapace au front	8.2	"
Longueur des pédoncules oculaires	6.7	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.81	"
Longueur du carpe de la patte antérieure gauche	7.5	"
Longueur de la grande pince	16.8	"
Largeur de la grande pince	9.8	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.58	"

Station No. 36. Profondeur 84 brasses, Lat. N. 23° 13′, Long. O. 89° 16′. 1°. Un mâle de très grande taille dans une coquille de Fasciolaire recouverte par une colonie de Polypes coralliaires.

Longueur du céphalothorax	40	millimètres.
Longueur du céphalothorax en avant de la suture cervicale	21	"
Largeur de la carapace en arrière	34	"
Largeur de la carapace au front	16	"
Longueur des pédoncules oculaires	11	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.67	"
Longueur du carpe de la patte antérieure gauche	20	"
Longueur de la grande pince	39	"
Largeur de la grande pince	22	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.56	"

La carapace est plus poilue que dans le type, on trouve notamment trois ou quatre faisceaux de poils de chaque côté de la région gastrique, et une rangée sur les bords du sillon longitudinal qui divise la région branchiale en deux moitiés. Une rangée de fortes épines, très réduites dans le type, occupe le bord supérieur du carpe des pattes ambulatoires. Le fouet antennaire n'atteint pas tout à fait l'extrémité des pinces, l'acicule dépasse le bord postérieur de la cornée, et la carapace est très déprimée sur la face supérieure.

Les fausses pattes abdominales impaires sont réduites et au nombre de quatre ; elles sont toutes biramées, mais leur rameau postérieur, très réduit, est tout à fait rudimentaire dans la dernière ; dans la 1ère, au contraire, il est distinctement divisé en deux lamelles et rappelle par conséquent les fausses pattes de la femelle.

2°. Un mâle intermédiaire, par tous ses caractères et par ses dimensions, entre le type et le grand mâle précédent.

Largeur du bord frontal	9.8	millimètres.
Longueur des pédoncules oculaires	7.8	"
Rapport des deux dernières dimensions	0.79	"

Les fausses pattes abdominales sont semblables à celles de l'exemplaire précédent. L'acicule atteint à peine le bord postérieur de la cornée.

Station No. 296. Profondeur 84 brasses, Barbade. Un mâle.

D'après l'étude des quatre spécimens que nous avons maintenant sous les yeux, on peut conclure, avec une grande apparence de vérité, que les pédoncules oculaires sont relativement moins longs dans les grands exemplaires que dans les jeunes.

Affinités. — Cette espèce ressemble étrangement au *P. striatus* (Latreille). Elle s'en distingue toutefois par la dépression longue, profonde et pileuse qui occupe la face supérieure du doigt mobile des pinces, et par les granulations nombreuses qui occupent les lignes pilifères saillantes des trois paires de pattes antérieures; dans le *P. striatus*, en effet, la dépression du doigt mobile est nue et à peine indiquée ou nulle; en outre les granulations des lignes pilifères n'existent pas ou sont très réduites. Nous pouvons ajouter que, dans cette dernière espèce, les yeux sont moins dilatés et les mains plus courtes que dans l'espèce qui nous occupe. Malgré ces différences, d'ailleurs peu importantes, l'étude d'un grand nombre de spécimens permettra sans doute de démontrer que le Pagure qui nous occupe n'est en réalité qu'une variété du *P. striatus*.

Le *P. insignis* (De Saussure), qui habite les mêmes eaux, est aussi une espèce très voisine qui paraît se distinguer de la nôtre par ses pattes plus épineuses, par ses pédoncules antennaires plus allongés, et par les bords latéraux du céphalothorax qui sont épineux en avant. La dépression des doigts des pinces n'a pas été signalée par les auteurs qui ont étudié cette espèce.

OSTRACONOTUS (A. Milne-Edwards).

Ostraconotus, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII., p. 45, 1880.

Ce genre se place parmi les Paguridés, dont il se distingue par sa carapace entièrement coriace, par son abdomen rudimentaire et par la disposition de ses pattes ambulatoires. Le bouclier céphalothoracique, par sa forme générale, ressemble à celui de certains Galathéides; il est court, ses bords latéraux sont légèrement arrondis, et il est large en arrière. Les pédoncules oculaires, gros et courts, se terminent par des yeux bien développés; leurs écailles ophthalmiques sont éloignées l'une de l'autre. Les antennes externes ressemblent à celles des Pagures et sont munies d'un acicule; les antennes internes sont longues et grêles. Les sterna thoraciques sont très développés, et les branchies sont formées par deux rangs de larges lamelles indivises. Les mâchoires de la 1ère paire sont dépourvues de fouet sur le palpe, mais cet appendice existe, pluriarticulé, sur les pattes-mâchoires antérieures. Les pattes-mâchoires externes sont séparées à leur base par une large plaque sternale. Les branchies rappellent celles des Eupagurus, mais il n'y a plus du tout de pleurobranchies.

Les pattes antérieures sont subégales, mais la droite est la plus forte; leurs doigts se meuvent dans un plan perpendiculaire au plan médian du corps, et se terminent par des extrémités calcaires sur lesquelles on trouve parfois des traces d'un ongle rudimentaire. Les pattes ambulatoires se terminent par des doigts élargis en palettes, munis de poils lamelleux sur le bord inférieur, et articulés de façon à se replier en avant; celles de la paire antérieure sont plus grêles et plus courtes que les postérieures. Les pattes de la 4ème paire sont monodactyles et dépourvues de râpe sur le propodite, qui est ovalaire et aplati, mais beaucoup plus grand chez la femelle que chez le mâle. Les pattes de la 5ème paire sont remarquablement petites et monodactyles; leur râpe se réduit à quelques écailles séparées les unes des autres.

L'abdomen est tout à fait atrophié; il est mou et l'on ne peut y reconnaître que peu de traces de métamérisation, sauf ses deux derniers articles qui sont très petits. Les appendices du 6ème article sont symétriques, obtus à leur extrémité, et ornés d'une plage rugueuse comme chez les Pagures. La femelle porte ses œufs attachés à trois fausses pattes qui n'existent que du côté gauche, mais ce mode de fixation serait insuffisant si les pattes de la 4ème paire ne se repliaient pas au-dessous du paquet d'œufs, leur pénultième article formant une sorte de plancher ovalaire.

Ce Crustacé n'habite certainement pas les coquilles, et doit loger, comme les autres Décapodes, tous ses organes essentiels dans le thorax. Les nombreux spécimens recueillis à la station 50 nous font croire qu'il vit par troupes assez nombreuses, dans les régions qu'il habite. Les pattes ambulatoires terminées par des doigts en palettes, pourraient le faire considérer comme un Pagure nageur, mais nous pensons plutôt que l'Ostraconotus glisse sur la vase des fonds, et rend ses mouvements plus rapides en faisant jouer ses palettes comme des rames, et en déployant les poils foliacés qui ornent le bord inférieur de ces dernières.

Affinités. — Comme le Tylaspis (Henderson), et le Porcellanopagurus (Filhol), l'Ostraconotus a la carapace très développée, les pattes-mâchoires externes écartées à leur base, et des branchies à deux rangées de lamelles; il diffère du premier par la forme des doigts des pattes ambulatoires, par le mode d'articulation des doigts des pattes antérieures, et par la réduction beaucoup plus grande de l'abdomen. Il a aussi l'abdomen beaucoup plus réduit que le Porcellanopagurus, ses pattes et ses doigts sont fort différents, enfin, contrairement à ce dernier, la partie postérieure de la carapace est nettement calcifiée.

Ostraconotus spatulipes (A. Milne-Edwards).

Pl. XII.

Ostraconotus spatulipes, A. Milne-Edwards, Bull. Mus. Comp. Zoöl., Vol. VIII., Art. VIII. p. 45, 1880.
Ostraconotus spatulipes, A. Agassiz, Bull. Mus. Comp. Zoöl. Vol. XV., p. 42, 1888.

Ce remarquable pagurien a le corps et les trois paires de pattes antérieures à peu près complètement nus, mais recouverts de fines granulations bien visibles à la loupe. La carapace s'élargit régulièrement d'avant en arrière, elle est renflée et armée sur les bords de denticules qui sont d'autant plus marqués qu'on se rapproche davantage de la suture cervicale.

Cette dernière est très nette et détermine dans la carapace deux parties de longueur très inégale, l'antérieure étant deux fois aussi longue que la postérieure. Les autres sillons sont à peine indiqués, cependant l'aire cardiaque, très élargie, se sépare assez bien en avant des régions branchiales. La région gastrique est plus saillante que les aires avoisinantes et forme, notamment en arrière du front, une protubérance bien développée. Le front a un rostre tronqué qui dissimule l'anneau ophthalmique ; les dents latérales sont fortes, aiguës et beaucoup plus saillantes ; elles sont acuminées et séparées de l'angle externe, terminé en pointe, par une échancrure faiblement denticulée. L'échancrure postérieure de la carapace est très large et à peine sensible.

Les écailles ophthalmiques sont séparées par un intervalle médiocre ; elles sont larges, lancéolées, acuminées à l'extrémité libre, et un peu irrégulières sur les bords. Les pédoncules oculaires sont courts, forts, comprimés sur la face interne, et dilatés au niveau de la cornée, surtout dans le sens dorso-ventral ; ils dépassent un peu l'extrémité antérieure de l'antépénultième article des pédoncules antennulaires, mais atteignent à peu près celle du pénultième article des pédoncules antennaires. Leur cornée s'avance plus loin en arrière du côté dorsal que du côté ventral et présente une échancrure arrondie sur la face comprimée. En arrière de la cornée, les pédoncules sont granuleux et présentent un sillon qui délimite extérieurement une assez forte saillie.

Les pédoncules antennulaires sont longs et grêles ; leurs deux articles terminaux sont sensiblement égaux entre eux et au fouet supérieur. — Le 1er article des pédoncules antennaires est à peine visible en dessus ; le suivant est finement denticulé sur les bords comme l'acicule, et présente un prolongè-

ment externe et un prolongement interne, ce dernier seul étant acuminé. L'acicule est fort, mais obtus, et dépasse à peine la base du dernier article pédonculaire. Le fouet est grêle, nu, et atteint à peine la base des doigts des pinces.

Toutes les plaques sternales du thorax sont visibles du côté ventral; celles qui correspondent aux pattes ambulatoires sont larges, fortement calcifiées et granuleuses. Le sternum des pattes-mâchoires externes est large, échancré au milieu, et armé de denticules sur le bord antérieur. Les lamelles branchiales sont larges, obtusément acuminées; leur bord interne est régulièrement convexe, mais le bord externe devient légèrement concave au voisinage du sommet.

Les pattes antérieures sont inermes; la droite est beaucoup plus forte que la gauche. Le carpe est plus long que le méropodite, peu renflé et un peu aplati sur sa face externe. La pince est longuement mais régulièrement ovale, elle est beaucoup plus large que le carpe, et se termine par des doigts croisés à l'extrémité, et plus courts que la portion palmaire. Le doigt mobile a un ongle corné très réduit; comme le doigt immobile, il est armé sur son bord interne de denticules calcaires, presque tous obtus et de dimensions inégales. La patte gauche est très grêle, et ne s'élargit pas sensiblement au niveau de la pince; elle est complètement inerme, comme celle du côté opposé. Le carpe égale en longueur le méropodite, et la portion palmaire du propodite. La pince se rétrécit à la base, et se renfle un peu vers le milieu de la région palmaire; ses doigts sont grêles, un peu plus courts que cette dernière, et armés sur leur bord interne de fins denticules cornés.

Les pattes ambulatoires se font remarquer par leurs méropodites plus longs et beaucoup plus forts que tous les autres articles. Leurs doigts sont lamelleux, et rappellent les rames natatoires des Portuniens; ils sont faiblement arqués, ciliés sur le bord supérieur, et présentent sur la moitié du bord inférieur des poils longs, foliacés, mobiles qui s'appliquent au repos contre la face antérieure, au voisinage du bord. Le propodite est un peu plus court que les doigts; il est triangulaire, et armé de fins denticules sur le bord postérieur, et de poils sur son bord inférieur. Le carpe est comprimé latéralement, et finement denticulé sur son bord supérieur; il y a aussi de fins denticules sur le bord inférieur du méropodite. Les pattes ambulatoires de la 1ère paire sont plus courtes et beaucoup plus grêles que celles de la 2ème paire, et se terminent par des palettes beaucoup moins larges. Leurs méropodites sont très comprimés latéralement, et ne présentent pas trois faces

nettes comme ceux des pattes ambulatoires postérieures. Ces dernières atteignent l'extrémité des pinces.

Les pattes de la 4ème paire sont granuleuses et repliées sous les sterna thoraciques postérieurs dans les deux sexes. Leurs propodites, remarquablement élargis, forment une espèce de plastron mobile au-dessous des orifices sexuels. Ceux de la femelle sont très grands, presque aussi larges que longs, et se terminent par un doigt arqué grêle et beaucoup plus court. Dans les mâles, les doigts sont plus longs et plus forts, mais le propode est plus étroit, sa longueur égalant à peu près deux fois la largeur.

Les pattes de la 5ème paire ont quelques écailles cornées sur le propodite, et de longs poils sur le bord supérieur de cet article, qui nous a paru un peu plus long dans la femelle que dans le mâle. Le 6ème segment de l'abdomen est parcouru par un sillon longitudinal, et divisé en deux moitiés très inégales par un profond sillon transversal; ses appendices pairs sont symétriques, inégalement biramés, et armés de râpes très nettes, mais à écailles peu serrées. Le telson est divisé en deux parties par un sillon articulaire transversal; il est large et présente une faible échancrure en arrière. Les trois pattes impaires de la femelle sont inégalement biramées, et supportées par des saillies latérales du côté gauche de l'abdomen. Les œufs sont assez peu nombreux et mesurent environ $\frac{1}{2}$ millimètre de diamètre.

Habitat, variations. — Station de Sigsbée, No. 50. Profondeur 119 brasses, Lat. N. 26°, 31′, Long. O. 85°, 53′. Une trentaine de spécimens des deux sexes; les mâles un peu plus nombreux que les femelles.

Le mâle qui nous a servi de type, a une taille assez forte; ses dimensions sont les suivantes:

Longueur totale du corps (du rostre au telson)	5	millimètres.
Longueur totale du corps (les pinces étendues)	13	"
Longueur du céphalothorax	3.8	"
Longueur du céphalothorax en avant de la suture cervicale	2.6	"
Largeur de la carapace en arrière	4	"
Largeur de la carapace au front	2.5	"
Longueur des pédoncules oculaires	1.3	"
Longueur de la grande patte antérieure	9	"
Longueur du carpe	2.1	"
Longueur du propodite	4.5	"
Rapport de deux dimensions précédentes	0.46	"
Largeur du propodite	1.45	"
Rapport de la largeur du propodite à la longueur	0.32	"
Longueur des doigts	2.1	"
Rapport de la longueur des doigts à celle du propodite	0.46	"

Les dimensions de la patte antérieure droite sont un peu variables, comme on peut en juger d'après les suivantes, relevées sur une femelle un peu plus petite que le mâle précédent.

Longueur du carpe	2	millimètres.
Longueur du propodite	4.2	"
Rapport des deux dimensions précédentes	0.48	"
Largeur du propodite	1.2	"
Rapport de la largeur du propodite à la longueur	0.29	"
Longueur des doigts	2	"
Rapport de la longueur des doigts à celle du propode	0.48	"

Ces variations d'ailleurs sont purement individuelles, et sans aucune relation avec les sexes.

Station No. 299. Profondeur 140 brasses, Barbade. Un mâle très normal, mais un peu plus petit que celui décrit comme type.

Floride. Profondeur 119 brasses, 5 spécimens (3 mâles et 2 femelles).

Antilles. 7 spécimens (4 femelles et 3 mâles).

Les variations de cette espèce sont peu considérables, en dehors de celles que nous avons citées ci-dessus; nous ajouterons toutefois que les écailles ophthalmiques sont assez inégalement rapprochées dans les divers spécimens que nous avons étudiés.

Les femelles ne sont pas de plus petite taille que les mâles, et tous les individus ont des dimensions maxima ou minima qui s'éloignent peu de celles que nous avons relevées.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Pylocheles Agassizii (A. Milne-Edwards).

Fig. 1. Un individu mâle, $\frac{1}{1}$.
Fig. 2. Céphalothorax et appendices céphaliques, $\frac{2}{1}$.
Fig. 3. Antenne interne droite, $\frac{7}{1}$.
Fig. 4. Antenne externe droite, $\frac{5}{1}$.
Fig. 5. Mâchoire antérieure gauche, $\frac{4}{1}$.
Fig. 6. Mâchoire postérieure gauche, $\frac{4}{1}$.
Fig. 7. Patte-mâchoire antérieure droite, $\frac{4}{1}$.
Fig. 8. Patte-mâchoire moyenne droite, $\frac{4}{1}$.
Fig. 9. Patte-mâchoire postérieure droite, $\frac{4}{1}$.
Fig. 10. Région moyenne de la dernière branchie gauche : une rangée transversale de lamelles, $\frac{16}{1}$.
Fig. 11. Extrémité antérieure de la patte antérieure gauche; face externe, $\frac{2,5}{1}$.
Fig. 12. Le même individu logé dans la cavité d'une pierre dont il ferme l'entrée avec ses pinces, $\frac{1}{1}$.
Fig. 13. Quatrième patte droite, vue par la face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 14. Cinquième patte droite, vue par la face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 15. Partie postérieure de la face sternale d'une femelle. En haut de la figure, on voit la paire sexuelle de fausses pattes abdominales, $\frac{4}{1}$.
Fig. 16. Partie postérieure de la face sternale, et partie antérieure ventrale de l'abdomen d'un mâle. Les deux paires de fausses pattes sexuelles abdominales sont représentées, $\frac{4}{1}$.
Fig. 17. Quatrième fausse patte abdominale droite du mâle, $\frac{6}{1}$.
Fig. 18. Quatrième fausse patte abdominale gauche de la femelle, $\frac{8}{1}$.
Fig. 19. Extrémité de l'abdomen vue du côté dorsal, $\frac{2}{1}$.

Mintr & Bowyer del. J. Verrel sc.

Pylocheles Agassizii.

PLANCHE II.

Mixtopagurus paradoxus (A. Milne-Edwards).

Fig 1. Un individu mâle, $\frac{1}{1}^{5}$; (les fouets antennaires sont figurés beaucoup trop gros.)
Fig. 2. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques, $\frac{6}{1}$.
Fig. 3. Antenne interne gauche, $\frac{1}{1}^{1}$.
Fig. 4. Mâchoire antérieure droite, $\frac{1}{1}^{4}$.
Fig. 5. Mâchoire postérieure droite, $\frac{8}{1}$.
Fig. 6. Patte-mâchoire antérieure droite, $\frac{1}{1}^{2}$.
Fig. 7. Patte-mâchoire moyenne droite, $\frac{4}{1}$.
Fig. 8. Patte-mâchoire postérieure droite, $\frac{4}{1}$.
Fig. 9. Une rangée transversale de lamelles branchiales. Région moyenne de l'avant-dernière branchie gauche. Fort grossissement.
Fig. 10. Extrémité supérieure de la même branchie, $\frac{8}{1}^{0}$.
Fig. 11. Face externe de la 2ème patte droite, $\frac{5}{1}$.
Fig. 12. Face externe de la 3ème patte droite, $\frac{4}{1}$.
Fig. 13. Face externe de la 4ème patte droite, $\frac{1}{1}^{0}$.
Fig. 14. Face externe de la 5ème patte gauche, $\frac{1}{1}^{2}$.
Fig. 15. Partie postérieure de la face sternale d'une femelle. En bas de la figure on voit la paire sexuelle de fausses pattes abdominales, $\frac{5}{1}$.
Fig. 16. Partie postérieure de la face sternale et partie antérieure ventrale de l'abdomen d'un mâle, $\frac{4}{1}$.
Fig. 17. Troisième fausse patte abdominale gauche, $\frac{9}{1}$.
Fig. 18. Extrémité de l'abdomen vue du côté dorsal, $\frac{4}{1}$.
Fig. 19. Extrémité antérieure de la patte antérieure droite, face externe, $\frac{4}{1}$.

A. Agassiz & Bouvier del. F. Meister, lith.

Mixtopagurus paradoxus.

PLANCHE III.

Paguristes spinipes (A. Milne-Edwards).

Fig. 1. Céphalothorax et appendices céphaliques d'un spécimen femelle, $\frac{2}{1}{}^{5}$.
Fig. 2. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques d'un spécimen mâle, $\frac{1}{1}$.
Fig. 3. Mâchoire antérieure droite de la femelle, $\frac{1}{1}{}^{2}$.
Fig. 4. Patte-mâchoire antérieure droite du même individu, $\frac{1}{1}{}^{2}$.
Fig. 5. Portion terminale de la patte-mâchoire postérieure gauche du même, $\frac{4}{1}$.
Fig. 6. Une rangée transversale de lamelles branchiales. Région moyenne de la dernière branchie gauche, $\frac{2}{1}{}^{0}$.
Fig. 7. Extrémité de la patte antérieure gauche, vue par la face externe, de la même femelle, $\frac{3}{1}$.
Fig. 8. Extrémité de la même patte dans le spécimen mâle, $\frac{2}{1}{}^{5}$.
Fig. 9. Dernière patte droite du même mâle, vue par la face externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 10. Quatrième patte droite de la femelle, vue du côté externe, $\frac{7}{1}$.
Fig. 11. Cinquième patte droite du mâle, vue du côté externe, $\frac{4}{1}$.
Fig. 12. Extrémité de l'abdomen du mâle, vue du côté dorsal, $\frac{3}{1}$.
Fig. 13. Fausse patte gauche du 6ème segment abdominal; mâle, $\frac{4}{1}$.

Paguristes sericeus (A. Milne-Edwards).

Fig. 14. Un spécimen mâle, vu obliquement du côté gauche, $\frac{1}{1}$.
Fig. 15. Partie antérieure du céphalothorax, et appendices céphaliques d'un autre mâle de grande taille, $\frac{2}{1}{}^{3}$.
Fig. 16. Céphalothorax d'une femelle incomplètement adulte, $\frac{3}{1}$.
Fig. 17. Extrémité de la patte antérieure gauche du mâle de la fig. 14, face externe, $\frac{2}{1}{}^{3}$.
Fig. 18. La même pince vue par la face interne.
Fig. 19. Quatrième patte droite du même, vue par la face externe, $\frac{4}{1}$.
Fig. 20. Cinquième patte gauche du même, vue par la face externe, $\frac{4}{1}$.
Fig. 21. Une rangée transversale de lamelles branchiales, dans la région moyenne de la dernière branchie gauche, $\frac{1}{1}{}^{2}$.
Fig. 22. Extrémité de l'abdomen de la femelle représentée fig. 16, $\frac{4}{1}$.

Huet & Bouvier del.

Paguristes spinipes (1-13). P. pericbus (14-22)

PLANCHE IV.

Paguristes planatus (nov. sp.).

Fig. 1. Un individu femelle, $\frac{4}{1}$; (les fouets antennaires sont figurés trop longs et un peu trop gros.)
Fig. 2. Plancher sternal avec la paire de fausses pattes sexuelles à la naissance de l'abdomen, $\frac{4}{1}$.
Fig. 3. Main gauche vue par la face externe, $\frac{4}{1}$.
Fig. 4. Extrémité de la 4ème patte droite, face externe, $\frac{12}{1}$.
Fig. 5. Extrémité de la 5ème patte droite, face externe, $\frac{16}{1}$.

Paguristes triangulatus (nov. sp.).

Fig. 6. Céphalothorax d'une femelle, vu du côté dorsal, $\frac{3}{1}$.
Fig. 7. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques, $\frac{5}{1}$.
Fig. 8. Deuxième patte droite, vue par la face externe, $\frac{3}{1}$.
Fig. 9. Doigt de la 3ème patte gauche, vu par la face externe, $\frac{4,5}{1}$; (les denticules du bord inférieur du doigt sont figurés trop grands.)
Fig. 10. Extrémité de la 4ème patte droite, vue par la face externe, $\frac{10}{1}$.
Fig. 11. Rangée transversale de lamelles branchiales. Région moyenne de la dernière branchie gauche, $\frac{16}{1}$.
Fig. 12. Extrémité de l'abdomen, vue du côté dorsal, $\frac{6}{1}$.

Paguristes Lymani (nov. sp.).

Fig. 13. Partie postérieure du céphalothorax d'un mâle, vue du côté dorsal, $\frac{3,7}{1}$.
Fig. 14. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques, $\frac{4,5}{1}$.
Fig. 15. Antenne interne gauche du même, $\frac{11}{1}$.
Fig. 16. Deuxième patte droite, vue par la face externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 17. Troisième patte droite, vue par la face externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 18. Quatrième patte gauche, vue du côté externe, $\frac{10}{1}$.
Fig. 19. Extrémité de la cinquième patte gauche, face externe.
Fig. 20. Rangée transversale de lamelles. Région moyenne de la dernière branchie gauche, $\frac{9}{1}$.
Fig. 21. Extrémité de l'abdomen, vue du côté dorsal, $\frac{3}{1}$.
Fig. 22. Extrémité de la patte antérieure droite, vue du côté externe, $\frac{3}{1}$.

Huet & Bouvier del P.Meigel lith.

Paguristes planatus (1-5)_ P triangulatus (6-12)_ P Lymani (13-22)

PLANCHE V.

Paguristes Sayi (nov. sp.).

Fig. 1. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques d'un mâle, $\frac{2}{1}$.
Fig. 2. Patte antérieure gauche, vue du côté externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 3. Deuxième patte droite, vue par la face externe, $\frac{1}{1}\frac{5}{5}$.
Fig. 4. Quatrième patte droite, vue du côté externe, $\frac{4}{1}$.
Fig. 5. Cinquième patte droite, vue du côté externe, $\frac{2}{1}\frac{5}{5}$.
Fig. 6. Rangée transversale de lamelles branchiales. Région moyenne de la dernière branchie gauche, $\frac{1}{1}\frac{2}{2}$.
Fig. 7. Extrémité de l'abdomen, vue du côté dorsal, $\frac{4}{1}$.

Sympagurus pilimanus (A. Milne-Edwards).

Fig. 8. Un individu mâle vu du côté droit, $\frac{1}{1}$.
Fig. 9. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques du même, $\frac{2}{1}$.
Fig. 10. Extrémité de la patte antérieure droite, face externe, $\frac{1}{1}\frac{4}{4}$.
Fig. 11. Extrémité de la patte antérieure gauche, face externe, $\frac{2}{1}\frac{5}{5}$.
Fig. 12. Antenne interne droite d'une femelle, $\frac{3}{1}\frac{5}{5}$.
Fig. 13. Mâchoire antérieure gauche, vue par la face interne, $\frac{8}{1}$.
Fig. 14. Patte-mâchoire antérieure gauche, vue par la face externe, $\frac{5}{1}$.
Fig. 15. Quatrième patte gauche, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 16 Cinquième patte gauche, face externe, $\frac{7}{1}$.
Fig. 17. Rangée transversale de lamelles branchiales. Région moyenne de la dernière branchie gauche. Fort grossissement.
Fig. 18. Extrémité de l'abdomen vue du côté dorsal, mâle, $\frac{3}{1}$.
Fig. 19. Fausse patte sexuelle droite de la première paire du mâle, vue du côté externe, $\frac{4}{1}$.
Fig. 20. Fausse patte sexuelle droite de la première paire, $\frac{4}{1}$.

Sympagurus arcuatus (nov. sp.).

Fig. 21. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques d'un mâle, $\frac{8}{1}$.
Fig 22. Extrémité de la patte antérieure droite, face externe, $\frac{4}{1}$.
Fig. 23. Extrémité de la patte antérieure gauche, face externe, $\frac{6}{1}$.
Fig. 24. Extrémité de la 4ème patte gauche, face externe, $\frac{1}{1}\frac{5}{5}$.
Fig. 25. Patte droite de la 2ème paire, face externe, $\frac{4}{1}$.
Fig. 26. Extrémité de l'abdomen, vue du côté dorsal.
Fig. 27. Antenne interne droite, $\frac{6}{1}$.
Fig. 28. Une lamelle branchiale moyenne de la dernière branchie gauche, $\frac{30}{1}$.

Huet & Bouvier del. F.Meisel lith.

Paguristes Sayi (1-7)

Sympagurus pilimanus (8-20). S. arcuatus (21-28)

PLANCHE VI.

Tomopagurus rubropunctatus (nov. sp.).

Fig. 1. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques d'un mâle, $\frac{3}{1}$.
Fig. 2. Patte antérieure droite, face externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 3. Patte antérieure gauche, face externe, $\frac{2}{1}{}^{5}$.
Fig. 4. Patte droite de la 3ème paire, face externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 5. Patte-mâchoire antérieure droite, $\frac{6}{1}$.
Fig. 6. Rangée transversale de lamelles branchiales. Région moyenne de la dernière branchie droite, $\frac{7}{1}$.

Pylopagurus discoïdalis (A. Milne-Edwards).

Fig. 7. Un individu femelle, $\frac{1}{1}{}^{6}$; (les granules marginaux de la pince droite sont figurés trop grands.)
Fig. 8. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques d'un mâle, $\frac{4}{1}$.
Fig. 9. Patte antérieure droite, vue du côté inférieur, $\frac{2}{1}$.
Fig. 10. Patte antérieure gauche, vue par la face externe.
Fig. 11. Patte gauche de la 2ème paire, face externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 12. Patte-mâchoire antérieure gauche, $\frac{3}{1}$.
Fig. 13. Rangée transversale de lamelles branchiales. Région moyenne de la dernière branchie gauche, $\frac{11}{1}$.
Fig. 14. Extrémité de la 4ème patte gauche, face externe, $\frac{6}{1}$.

Pylopagurus ungulatus (Studer).

Fig. 15. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques d'un mâle, $\frac{3}{1}$.
Fig. 16. Patte antérieure droite, face externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 17. Champignons qui recouvrent la face externe de la main droite, vus par la partie supérieure du chapeau, $\frac{2}{1}{}^{4}$.
Fig. 18. Patte droite de la 2ème paire, face interne, $\frac{2}{1}{}^{5}$.

Pylopagurus boletifer (nov. sp.).

Fig. 19. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques, $\frac{4}{1}$.
Fig. 20. Pince droite face externe, $\frac{6}{1}{}^{5}$.
Fig. 21. Champignons qui recouvrent la face externe de la main droite, vus par la partie supérieure du chapeau, $\frac{2}{1}{}^{4}$.
Fig. 22. Patte droite de la 2ème paire, face externe, $\frac{4}{1}$.

Pylopagurus Alexandri (nov. sp.).

Fig. 23. Pince droite, face externe, $\frac{6}{1}$.
Fig. 24. Extrémité antérieure de la patte antérieure gauche, face externe, $\frac{6}{1}$.
Fig. 25. Champignons qui recouvrent la face externe de la main droite, vus par la partie supérieure du chapeau, $\frac{2}{1}{}^{4}$.
Fig. 26. Un des champignons de la main droite, vu latéralement, $\frac{2}{1}{}^{7}$.

Pylopagurus erosus (A. Milne-Edwards).

Fig. 27. Un individu mâle vu du côté droit, $\frac{2}{1}{}^{5}$.
Fig. 28. Pince droite face externe, $\frac{6}{1}$.
Fig. 29. Extrémité antérieure de la patte gauche, face externe, $\frac{7}{1}$.
Fig. 30. Champignons qui recouvrent la face externe de la main droite, vus par la partie supérieure du chapeau, $\frac{2}{1}{}^{4}$.

Bien & Bowyer del. J.Ne.co...

Tomopagurus rubropunctatus Pylopagurus discoidalis (7-14)

P.unguiculatus (15-18)

PLANCHE VII.

Pylopagurus Bartletti (A. Milne-Edwards).

Fig. 1. Un individu mâle, $\frac{1}{1}{}^{5}$.
Fig. 2. Face sternale du même, $\frac{4}{1}$.
Fig. 3. Champignons qui recouvrent la face externe de la main droite, vus par la partie supérieure du chapeau, $\frac{5}{1}{}^{0}$.
Fig. 4. Un champignon vu latéralement (autre mâle), $\frac{2}{1}{}^{4}$.
Fig. 5. Main droite de la 4ème paire, vue du côté externe, $\frac{6}{1}$.
Fig. 6. Troisième fausse patte impaire d'une femelle, $\frac{6}{1}$.
Fig. 7. Une des fausses pattes sexuelles de la même, $\frac{1}{1}{}^{6}$.
Fig. 8. Quatrième fausse patte impaire de la même, $\frac{8}{1}$.
Fig. 9. Extrémité de l'abdomen côté dorsal, $\frac{5}{1}$.

Pylopagurus rosaceus (nov. sp.).

Fig. 10. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques de la femelle, $\frac{4}{1}$.
Fig. 11. Extrémité de la patte antérieure droite, face externe, $\frac{2}{1}{}^{5}$.
Fig. 12. Champignons qui recouvrent la face externe de la main droite, vus par la partie supérieure du chapeau, $\frac{2}{1}{}^{4}$.
Fig. 13. Un des champignons vu latéralement, $\frac{2}{1}{}^{4}$.
Fig. 14. Patte droite de la 4ème paire, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 15. Patte gauche de la 5ème paire, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 16. Quatrième fausse patte impaire de la femelle, $\frac{4}{1}$.
Fig. 17. Extrémité de l'abdomen, côté dorsal, $\frac{4}{1}$.

Pylopagurus gibbosimanus (A. Milne-Edwards).

Fig. 18. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques, $\frac{8}{1}$.
Fig. 19. Pince droite, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 20. Champignons qui recouvrent la face externe de la main droite, vus par la partie supérieure du chapeau, $\frac{5}{1}{}^{2}$.

Munidopagurus macrocheles (A. Milne-Edwards).

Fig. 21. Un individu femelle, $\frac{1}{1}{}^{5}$; (on a beaucoup exagéré la longueur de la 1ère fausse patte.)
Fig. 22. Patte-mâchoire antérieure gauche, $\frac{5}{1}$.
Fig. 23. Quatrième patte gauche, côté externe, $\frac{2}{1}{}^{5}$.
Fig. 24. Cinquième patte droite, côté externe, $\frac{2}{1}{}^{6}$.
Fig. 25. Extrémité de l'abdomen et ses appendices pairs, côté dorsal, $\frac{2}{1}$.
Fig. 26. Rangée transversale de lamelles branchiales; région moyenne de la dernière branchie gauche.

PLANCHE VIII.

Xylopagurus rectus (A. Milne-Edwards).

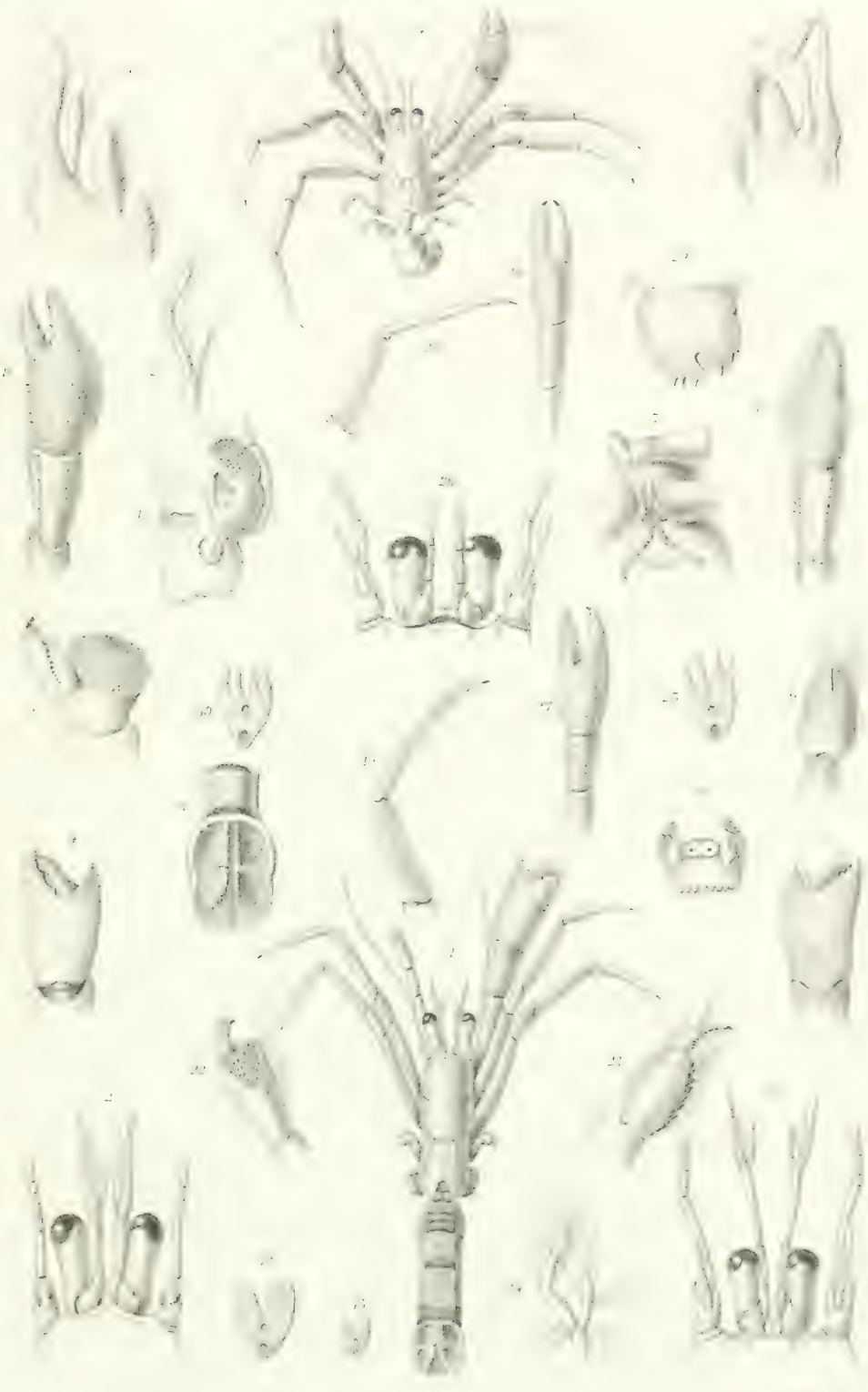
Fig. 1. Un individu mâle, $\frac{1}{1}{}^{5}$.
Fig. 2. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques, $\frac{1}{1}{}^{0}$.
Fig. 3. Main droite, face externe, $\frac{4}{1}$.
Fig. 4. Main droite, face interne, $\frac{4}{1}$.
Fig. 5. Extrémité de la 4ème patte droite, face externe, $\frac{2}{1}{}^{4}$.
Fig. 6. Extrémité de la 5ème patte droite, face externe, $\frac{2}{1}{}^{4}$.
Fig. 7. Portion de la face ventrale du thorax et de l'abdomen, pour montrer les deux paires de fausses pattes sexuelles du mâle, $\frac{8}{1}$.
Fig. 8. Extrémité postérieure de l'abdomen, vue par dessus, $\frac{4}{1}$.
Fig. 9. La même partie vue du côté ventral, $\frac{4}{1}$.
Fig. 10. La même vue du côté gauche, $\frac{7}{1}$.
Fig. 11. Patte-mâchoire antérieure gauche, $\frac{2}{1}{}^{0}$.
Fig. 12. Une rangée transversale de lamelles branchiales. Région inférieure de l'avant-dernière branchie gauche.
Fig. 13. Une autre rangée transversale vers le tiers supérieur de la même branchie. Même grossissement que dans la figure précédente.

Spiropagurus iris (A. Milne-Edwards).

Fig. 14. Un individu mâle, $\frac{1}{1}{}^{5}$.
Fig. 15. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques d'une femelle, $\frac{5}{1}$.
Fig. 16. Extrémité de la patte antérieure droite, face externe, $\frac{2}{1}{}^{5}$.
Fig. 17. Extrémité de la patte antérieure gauche, face externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 18. Patte-mâchoire antérieure droite, $\frac{8}{1}$.
Fig. 19. Patte droite de la 2ème paire, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 20. Patte droite de la 3ème paire, face externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 21. Extrémité de la 4ème patte droite, face externe, $\frac{7}{1}$.
Fig. 22. Extrémité de la 5ème patte droite, face externe et supérieure, $\frac{7}{1}$.
Fig. 23. Une rangée transversale de lamelles branchiales, vers le tiers supérieur de la dernière branchie gauche, $\frac{1}{1}{}^{3}$.
Fig. 24. Troisième fausse patte abdominale d'une femelle, $\frac{5}{1}$.
Fig. 25. Deuxième fausse patte abdominale d'un mâle, $\frac{4}{1}$.

Spiropagurus Caribbensis (nov. sp.).

Fig. 26. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques, $\frac{7}{1}$.
Fig. 27. Patte antérieure droite, face externe, $\frac{5}{1}$.
Fig. 28. Patte antérieure gauche, face externe, $\frac{5}{1}$.
Fig. 29. Extrémité de l'abdomen, côté dorsal, $\frac{1}{1}{}^{6}$.
Fig. 30. Une rangée transversale de lamelles branchiales. Région moyenne de la dernière branchie droite, $\frac{2}{1}{}^{1}$.



Xylopagurus rectus (1-11)

Spiropagurus iris (14-25) _ Sp. Caribbensis (26-30)

PLANCHE IX.

Spiropagurus dispar? (Stimpson).

Fig. 1. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques du mâle, $\frac{8}{1}$.
Fig. 2. Patte antérieure droite, face externe, $\frac{6}{1}$.
Fig. 3. Patte antérieure gauche, face externe, $\frac{6}{1}$.
Fig. 4. Main de la 4ème patte gauche, face externe, $\frac{20}{1}$.
Fig. 5. Main de la 5ème patte gauche, face externe, $\frac{20}{1}$.
Fig. 6. Rangée transversale de lamelles branchiales. Région moyenne de la dernière branchie gauche, $\frac{23}{1}$.

Anapagurus acutus (nov. sp.).

Fig. 7. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques du mâle, $\frac{8}{1}$.
Fig. 8. Patte antérieure droite, face externe, $\frac{6}{1}$.
Fig. 9. Patte antérieure gauche.
Fig. 10. Extrémité de la patte droite de la deuxième paire, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 11. Extrémité de la patte gauche de la quatrième paire, face externe, $\frac{24}{1}$.
Fig. 12. Extrémité de la patte gauche de la cinquième paire, $\frac{24}{1}$.
Fig. 13. Rangée transversale de lamelles branchiales. Région moyenne de la dernière branchie gauche, $\frac{17}{1}$.

Anapagurus marginatus (nov. sp.).

Fig. 14. Antenne interne gauche, $\frac{14}{1}$.
Fig. 15. Patte antérieure droite, face externe, $\frac{7}{1}$.
Fig. 16. Patte antérieure gauche, face externe, $\frac{9}{1}$.
Fig. 17. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques, $\frac{7}{1}$.
Fig. 18. Troisième patte gauche, face externe, $\frac{8}{1}$.

Catapagurus Sharreri (A. Milne-Edwards)

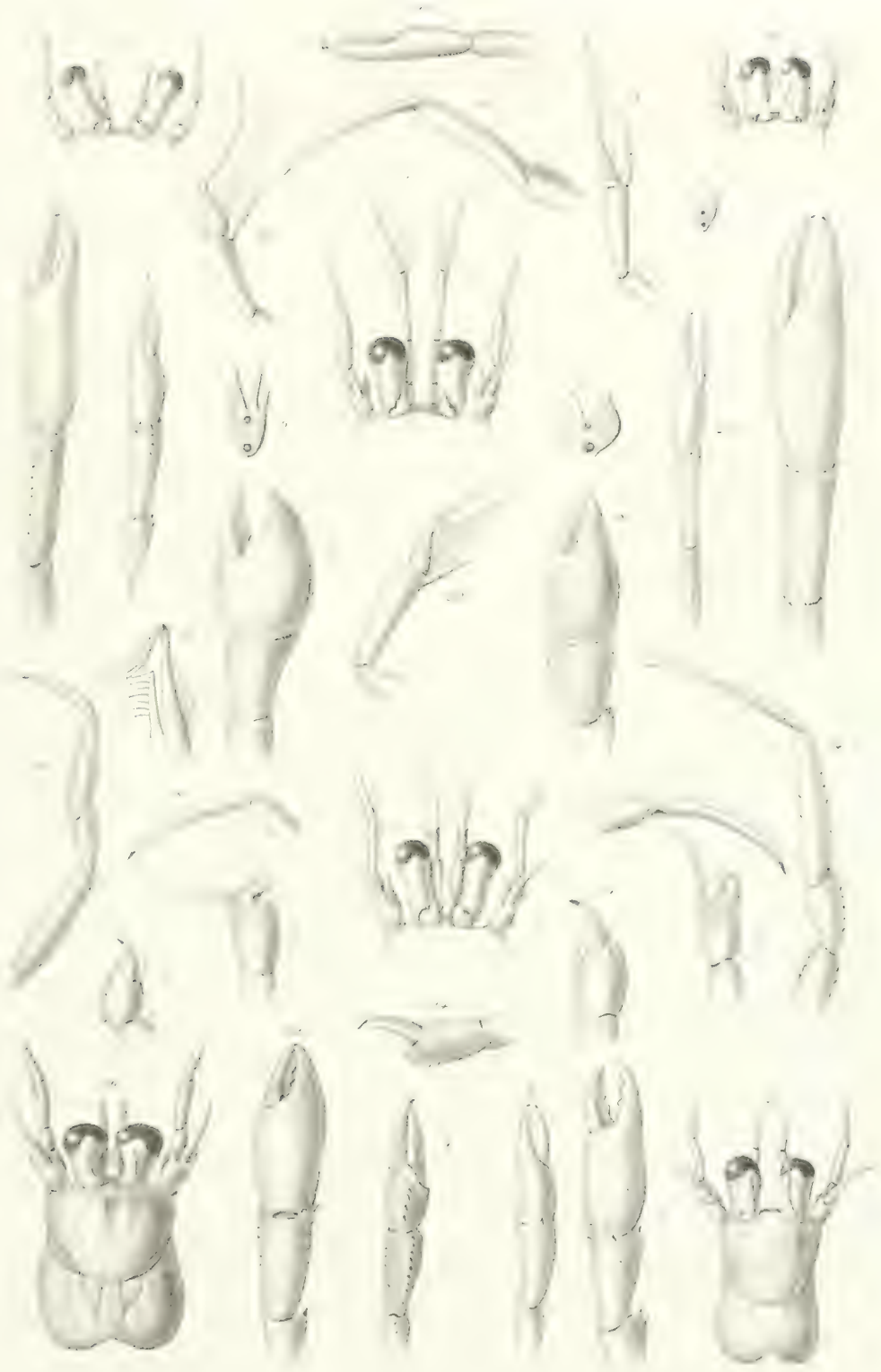
Fig. 19. Céphalothorax et appendices céphaliques d'un individu mâle, $\frac{6+5}{1}$.
Fig. 20. Antenne interne droite d'un autre mâle, $\frac{10}{1}$.
Fig. 21. Patte antérieure droite du même, face externe, $\frac{6+5}{1}$.
Fig. 22. Patte-mâchoire antérieure droite, exopodite et endopodite du mâle de la fig. 21, $\frac{20}{1}$.
Fig. 23. Patte gauche de la 2ème paire, face externe du même, $\frac{8}{1}$.
Fig. 24. Main de la 4ème patte gauche, face externe du même, $\frac{14}{1}$.

Catapagurus gracilis (S. I. Smith).

Fig. 25. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques d'un mâle, $\frac{7}{1}$.
Fig. 26. Patte antérieure droite du même, vue par la face externe, $\frac{7}{1}$.
Fig. 27. Patte antérieure gauche, face externe, $\frac{7}{1}$.
Fig. 28. Antenne interne gauche d'un autre mâle.
Fig. 29. Une rangée transversale de lamelles branchiales. Région moyenne de la dernière branchie gauche, $\frac{17}{1}$.
Fig. 30. Patte droite de la 2ème paire, vue par la face interne, $\frac{6+5}{1}$.

Catapagurus gracilis, var. intermedius (nov. var.).

Fig. 31. Céphalothorax et appendices céphaliques d'un individu mâle, $\frac{8}{1}$.
Fig. 32. Patte droite de la 1ère paire, face externe, $\frac{6+5}{1}$.
Fig. 33. Patte gauche de la 1ère paire, face externe, $\frac{6+5}{1}$.
Fig. 34. Patte droite de la 2ème paire, face interne, $\frac{8}{1}$.



duet & Bouvier del

P.Mercel ...th

Eigbar ? (1-6). Anapagurus acutus.

Catapagurus Sharreri.

PLANCHE X.

Eupagurus Smithii (nov. sp.).

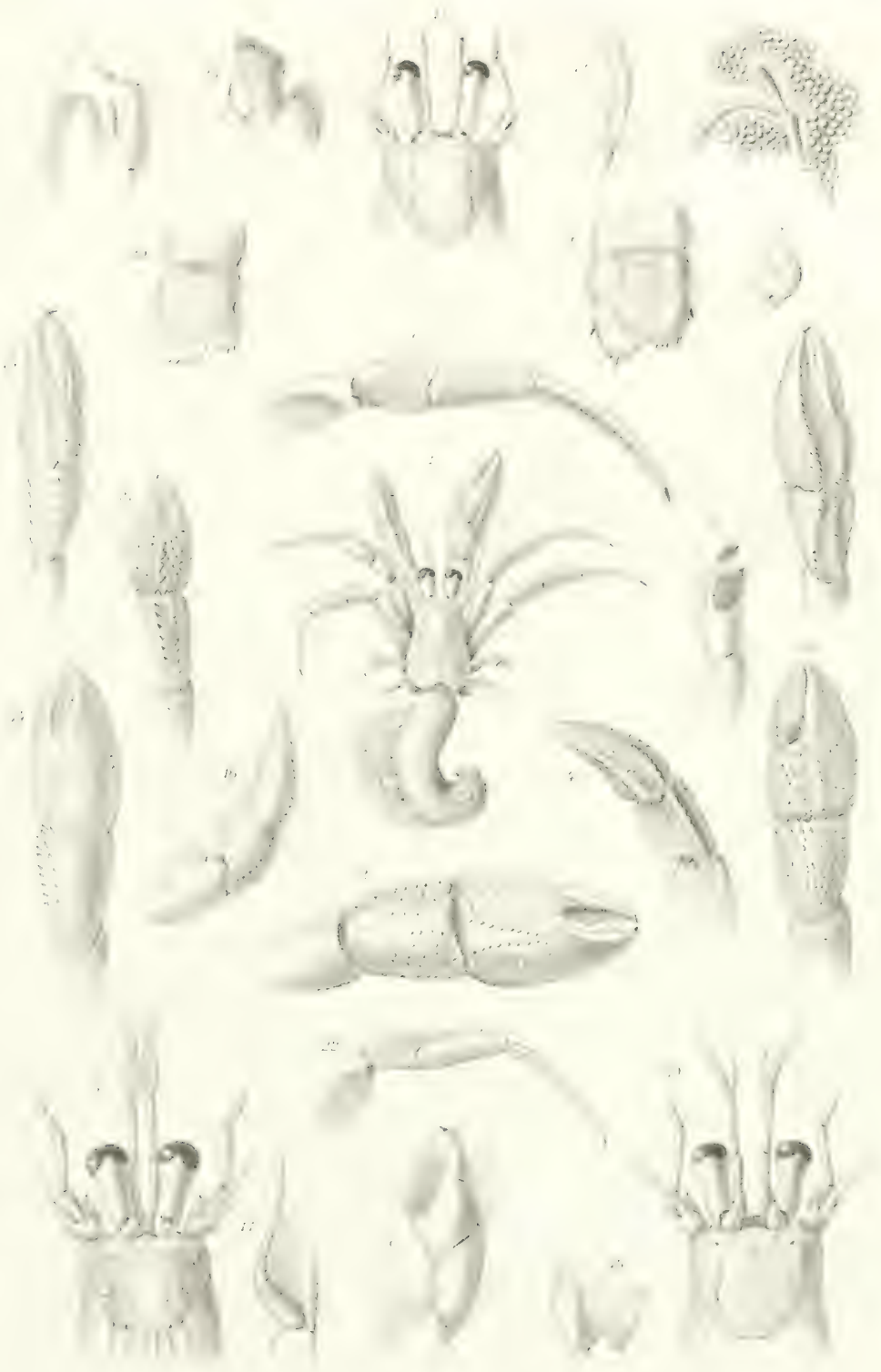
Fig. 1. Un individu femelle, $\frac{0,75}{1}$.
Fig. 2. Patte antérieure droite, face externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 3. Patte antérieure gauche, face externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 4. La même patte vue du côté inférieur, mais un peu moins grossie.
Fig. 5. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques, $\frac{2}{1}$.
Fig. 6. Patte droite de la 2ème paire, face externe, $\frac{2,4}{1}$.
Fig. 7 Patte-mâchoire antérieure droite, $\frac{4}{1}$.
Fig. 8. Patte gauche de la 4ème paire, face externe, $\frac{4}{1}$.
Fig. 9. Patte gauche de la 5ème paire, face externe, $\frac{4}{1}$.
Fig. 10. Extrémité de l'abdomen, face dorsale, $\frac{4}{1}$.
Fig. 11. Troisième fausse patte impaire de la femelle avec les œufs, $\frac{2}{1}$.
Fig. 12. Quatrième fausse patte impaire, $\frac{5}{1}$.

Eupagurus Stimpsoni (nov. sp.).

Fig. 13. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques (mâle), $\frac{8}{1}$
Fig. 14. Patte antérieure droite, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 15. Patte antérieure gauche, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 16. La même patte vue par le côté inférieur et un peu moins grossie.
Fig. 17. Antenne interne gauche, $\frac{2,5}{1}$.
Fig. 18. Telson, côté dorsal, $\frac{2,1}{1}$.

Eupagurus dissimilis (nov. sp.).

Fig. 19. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques d'un mâle, $\frac{3}{1}$.
Fig. 20. Patte antérieure droite, face externe, $\frac{3}{1}$.
Fig. 21. Patte antérieure gauche, face externe, $\frac{3}{1}$.
Fig. 22. Patte droite de la 2ème paire, face externe, $\frac{3}{1}$.
Fig. 23. Mâchoire antérieure droite, $\frac{8}{1}$.
Fig. 24. Extrémité de l'abdomen, face dorsale, $\frac{7}{1}$.
Fig. 25. Rangée transversale de lamelles branchiales, région moyenne de la dernière branchie droite, $\frac{6}{1}$.



Hunt & Bouvier del. E.Metcalf, Jr.

Eupagurus Smithii (1-12)

E. Stimpsoni (13-18). E. dissimilis (19-25)

PLANCHE XI.

Eupagurus? problematicus (nov. sp.).

Fig. 1. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques d'une femelle, $\frac{5}{1}$; (c'est à tort que les pédoncules oculaires sont figurés plus larges à l'extrémité qu'à la base.)
Fig. 2. Patte antérieure droite d'un mâle, face externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 3. Patte antérieure gauche du même, face externe, $\frac{2}{1}$.
Fig. 4. Patte droite de la 2ème paire, face externe (femelle), $\frac{4}{1}$.
Fig. 5. Patte gauche de la 4ème paire, face externe (femelle), $\frac{1}{1}$.
Fig. 6. Patte gauche de la 5ème paire, face externe (femelle), $\frac{1}{1}$.
Fig. 7. Extrémité de l'abdomen, face dorsale (femelle), $\frac{7}{1}$.
Fig. 8. Exopodite de la patte-mâchoire antérieure droite (mâle), $\frac{1}{1}$.
Fig. 9. Une partie de la mâchoire antérieure droite, $\frac{1}{1}$.
Fig. 10. Une rangée transversale de lamelles branchiales. Région moyenne de la dernière branchie droite, $\frac{1}{1}$.

Eupagurus? bicristatus (A. Milne-Edwards).

Fig. 11. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques d'un mâle, $\frac{6}{1}$.
Fig. 12. Patte-mâchoire antérieure gauche, $\frac{7}{1}$.

Clibanarius anomalus (nov. sp.).

Fig. 13. Un individu femelle, $\frac{2}{1}$.
Fig. 14. Patte antérieure droite, face externe, $\frac{6}{1}$.
Fig. 15. Patte droite de la 2ème paire, face externe, $\frac{4}{1}$.
Fig. 16. Antenne interne gauche, $\frac{1}{1}$.
Fig. 17. Mâchoire antérieure gauche, $\frac{1}{1}$.
Fig. 18. Patte-mâchoire antérieure gauche, $\frac{1}{1}$.
Fig. 19. Le thorax vu par la face ventrale, $\frac{4}{1}$.
Fig. 20. Patte gauche de la 4ème paire, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 21. Patte gauche de la 5ème paire, face externe, $\frac{1}{1}$.
Fig. 22. Une rangée transversale de lamelles branchiales; région moyenne de la dernière branchie droite, $\frac{7}{1}$.
Fig. 23. Extrémité de l'abdomen d'un mâle, $\frac{5}{1}$.

Pagurus striatus, var. **Petersii** (A. Milne-Edwards).

Fig. 24. Partie antérieure du céphalothorax et appendices céphaliques d'un mâle de grande taille; un peu plus petit que nature.
Fig. 25. Patte antérieure gauche d'un mâle plus petit, face externe, $\frac{1}{1}$.
Fig. 26. La même, vue par la face interne.
Fig. 27. Patte gauche de la 2ème paire, face externe, $\frac{1}{1}$.
Fig. 28. Patte gauche de la 3ème paire, face externe, $\frac{1}{1}$.
Fig. 29. Patte droite de la 4ème paire, $\frac{2}{1}$.
Fig. 30. Patte droite de la 5ème paire, $\frac{2}{1}$.
Fig. 31. Une rangée transversale de lamelles branchiales. Région moyenne de la dernière branchie gauche, $\frac{5}{1}$.
Fig. 32. Extrémité de l'abdomen, côté dorsal, $\frac{1}{1}$.
Fig. 33. Patte-mâchoire droite de la 1ère paire, $\frac{4}{1}$.
Fig. 34. Première fausse patte d'un grand mâle, $\frac{4}{1}$.
Fig. 35. Première fausse patte d'une femelle, $\frac{3}{1}$.

PLANCHE XII.

Ostraconotus spatulipes (A. Milne-Edwards).

Fig. 1. Un individu mâle, $\frac{4}{1}$.
Fig. 2. Partie inférieure du corps d'une femelle. Toute la face ventrale de l'abdomen est cachée par les œufs, $\frac{7}{1}$.
Fig. 3. Partie inférieure du corps d'un mâle, $\frac{7}{1}$.
Fig. 4. Partie antérieure du céphalothorax, et appendices céphaliques du mâle de la fig. 1, $\frac{16}{1}$.
Fig. 5. Patte antérieure droite, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 6. Patte antérieure gauche, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 7. Patte gauche de la 3ème paire, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 8. Patte gauche de la 2ème paire, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 9. Méropodite de la patte gauche de la 3ème paire, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 10. Méropodite de la patte gauche de la 2ème paire, face externe, $\frac{8}{1}$.
Fig. 11. Un des poils lamelleux qui forment une rangée sur le bord inférieur des doigts des pattes ambulatoires, $\frac{23}{1}$.
Fig. 12. Patte droite de la 4ème paire du mâle, face externe, $\frac{16}{1}$.
Fig. 13. Extrémité de la patte droite de la 4ème paire de la femelle, face externe, $\frac{16}{1}$.
Fig. 14. Extrémité d'une patte de la 5ème paire, chez un mâle, $\frac{30}{1}$.
Fig. 15. Extrémité de la même patte, chez un autre mâle, $\frac{30}{1}$.
Fig. 16. Une partie de la dernière branchie droite, $\frac{20}{1}$.
Fig. 17. Côté droit de l'abdomen de la femelle, avec ses fausses pattes impaires, $\frac{13}{1}$.
Fig. 18. Patte-mâchoire externe gauche d'un mâle, $\frac{12}{1}$.
Fig. 19. Patte-mâchoire moyenne gauche du même, $\frac{16}{1}$.
Fig. 20. Patte-mâchoire antérieure gauche du même, $\frac{16}{1}$.
Fig. 21. Mâchoire gauche de la deuxième paire du même, $\frac{16}{1}$.
Fig. 22. Mâchoire gauche de la première paire du même, $\frac{16}{1}$.
Fig. 23. Mandibule droite, $\frac{16}{1}$.

BINDING SECT. JUN 6 1966

QL
1
H35
v.14

Harvard University. Museum of comparative Zoology
Memoirs

Biological
& Medical
Serials

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

STORAGE